

computersysteem

MX-16s

rotary select

programmeerhandboek

Algemene aanwijzingen

Veiligheidsaanwijzingen

Voorwoord

Beschrijving van de radiobesturingset

Stroomvoorziening

Lengteverstelling van de stuurknuppels

Zenderbehuizing openen

Omzetten van de stuurknuppels

Zenderbeschrijving

DSC (Direct Servo Control)

Display

Toetsen- en functievelden

Kanaalkeuze zender

Instellen displaycontrast

Kanaalkeuze ontvanger

Installatietips

Begripsdefinities

Toewijzing van schakelaars en sturelement-schakelaars

Digitale trimming

Positie-aanduiding INC-/DEC-toetsen

Servo-aanduiding

Vleugelmodellen

Ontvangerbezetting

Helikoptermodellen

Ontvangerbezetting

Programmabeschrijvingen

Nieuwe geheugenplaats aanmaken

“modelgeheugen”

“basis-instelling” (model)

Vleugelmodel

Helikoptermodel

“servo-instelling”

“instelling sturelementen”

Vleugelmodel

Helikoptermodel

Gaslimiet-functie

“Dual Rate/Expo”

Vleugelmodel

Helikoptermodel

“fasentrimming” (vleugelmodel)

Wat is een mixer

“vleugelmixers”

“helimixers”

Afstemming van gas- en pitchcurve

Instelling autorotatie

Algemene opmerkingen bij vrije mixers

“vrije mixers”

Voorbeelden

“tuimelschijfmixers”

“Fail Safe” (alleen bij SPCM-modulatie)

Programmeervoorbeelden

Inleiding

Vleugelmodel

Eerste stappen

Invoegen van een elektro-aandrijving

E-motor en Butterfly met K1-knuppel

Bediening van de klokken

Gebruik van vliegfasen

Parallel lopende servo's
Delta's en staartloze modellen
F3A-model
Helikoptermodel
Leraar-/leerlingsysteem

Aanhangsel

Leraar-/leerlinggebruik met mx-16s
Toegelaten frequenties
Keuringscertificaat / conformiteitsverklaring
Garantiebewijs

Dit handboek heeft uitsluitend een informatief doel en kan zonder aankondiging worden gewijzigd. De firma *GRAUPNER* aanvaard geen aansprakelijkheid voor fouten resp. onnauwkeurigheden, die in het informatieve gedeelte van dit handboek aanwezig kunnen zijn.

Aanwijzingen voor de milieubescherming

Het symbool op het product, de gebruiksaanwijzing of de verpakking wijst er op, dat dit product aan het einde van zijn levensduur niet in het normale huishoudelijke afval mag belanden. Het moet bij een verzamelpunt voor de recycling van elektrische of elektronische producten worden afgegeven.

De toegepaste materialen zijn herbruikbaar. Door het hergebruik van oude apparatuur wordt het milieu aanzienlijk gespaard.

Accu's en batterijen moeten uit het apparaat worden verwijderd en bij een verzamelpunt voor Klein Chemisch Afval worden afgegeven.

Informeert u zich bij uw gemeente naar het desbetreffende verzamelpunt.

Veiligheidsaanwijzingen in ieder geval doornemen !

Om nog lang plezier aan uw modelbouw hobby te beleven, is het raadzaam deze handleiding nauwkeurig door te lezen en met name de veiligheidsvoorschriften op te volgen.

Wanneer u op het gebied van radiobestuurde modelvliegtuigen, -schepen of -auto's een beginner bent, moet u in ieder geval hulp vragen aan een ervaren modelbouwer.

Deze handleiding dient in ieder geval aan een eventuele navolgende gebruiker meegegeven te worden.

Gebruiksdoel

Deze radiobesturinginstallatie mag alleen voor het door de producent beoogde doel, voor het besturen van niet-mandragende modelvoertuigen worden gebruikt. Een andersoortig gebruik is verboden.

Veiligheidsaanwijzingen

Veiligheid is geen toeval

en ...

radiobestuurde modellen zijn geen speelgoed

...want ook kleine modellen kunnen door onvakkundig gebruik, maar ook door invloed van derden, aanzienlijke schade aan personen of goederen veroorzaken.

Technische defecten van elektronische of mechanische aard kunnen leiden tot onvoorzien starten van de motor en/of het rondvliegen van onderdelen, die u aanzienlijk kunnen blesseren!

Kortsluitingen van welke soort dan ook moeten absoluut vermeden worden! Door kortsluiting kunnen niet alleen delen van de radiobesturing worden vernietigd, maar afhankelijk van de energievoorraad van de accu bestaat er ook acuut verbrandings- tot explosiegevaar.

Propellers, rotors van helikopters en in het algemeen alle onderdelen, die door een motor worden aangedreven, zijn een voortdurende bron van gevaar. Zij mogen door geen enkel lichaamsdeel of voorwerp worden aangeraakt. Een snel draaiende propeller b.v. kan een vinger afhakken! Houd u zich daarom nooit op bij draaiende propellers of andere draaiende delen!

Bij aangesloten aandrijfacu geldt: houd u zich nooit op in het gebied van de propeller of schroef!

Let er ook tijdens het programmeren op, dat een aangesloten verbrandings- of elektromotor niet per ongeluk gaat lopen. Onderbreek eventueel de brandstofvoorziening resp. maak de aandrijfacu los.

Beschermt u alle onderdelen tegen stof, vuil, vocht, trillingen en andere invloeden van buiten af. Vermijd overmatige hitte en koude, evenals stoot- en drukbelasting. Radiobesturingen mogen alleen bij "normale" buitentemperaturen worden gebruikt, d.w.z. in een bereik van $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$ tot $+55\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Controleert u de apparatuur voortdurend op beschadigingen aan de behuizing en de kabels. Beschadigde of nat geworden apparaten, zelfs wanneer ze opgedroogd zijn, niet meer gebruiken!

Alleen door ons aanbevolen componenten en accessoires mogen gebruikt worden. Gebruikt u altijd alleen bij elkaar behorende, originele GRAUPNER stekkers van dezelfde constructie en hetzelfde materiaal en originele GRAUPNER kristallen van de desbetreffende frequentieband.

Let u er op bij het plaatsen van de kabels, dat deze niet strak getrokken, overmatig geknikt of gebroken zijn. Ook scherpe randen en kanten zijn altijd een gevaar voor de isolatie. Let u er op, dat alle stekkers vast zitten. Stekkers nooit aan de kabels lostrekken.

Er mogen geen veranderingen aan de apparaten worden aangebracht. Vermijd u ompolingen en kortsluitingen op welke manier dan ook met de aansluitkabels, de apparaten zijn daartegen niet beschermd.

Inbouwen van de ontvangstinstallatie in het model

De ontvanger wordt, ook om stoten te voorkomen, in schuimrubber ingepakt in het vliegtuigmodel achter een sterke spant resp. in het auto- of scheepsmodel tegen stof en water beschermd, geplaatst.

De ontvanger mag op geen enkele plek direct tegen het model zelf aanliggen, omdat anders trillingen en schokken meteen aan de ontvanger zouden worden doorgegeven.

Bij het inbouwen van de ontvangstinstallatie in een model met verbrandingsmotor, alle delen altijd afgeschermd inbouwen, zodat geen uitlaatgassen of olieresten kunnen binnendringen. Dit geldt vooral voor de meestal aan de buitenkant gemonteerde AAN/UIT-schakelaar.

De ontvanger zo vastleggen, dat de antenne en de aansluitkabels naar de servo's en accu losjes liggen.

De ontvangerantenne is direct aan de ontvanger aangesloten. De lengte bedraagt ca.100 cm en mag niet ingekort of verlengd worden. De ontvangerantenne zo ver mogelijk van elektromotoren, servo's, metalen stangen of stroomdraden enz. plaatsen. Legt u de antenne echter niet exact in een rechte lijn, maar laat deze bij een vliegtuigmodel een hoek maken, b.v. de laatste 15 cm over het hoogteroer heen laten hangen, zodat de ontvangst altijd optimaal is. Wanneer dit niet mogelijk is, moet u de antennekabel al in de romp, b.v. in de buurt van de ontvanger zelf, in de vorm van een S neerleggen.

Inbouw van de servo's

Servo's altijd met de bijgevoegde trillingsdempende rubbers bevestigen, alleen zo zijn ze tegen al te harde trillingen enigermate beschermd.

Inbouwen van stuurstangen

In principe moet het inbouwen zó plaatsvinden, dat de stuurstangen vrij en licht lopen. Bijzonder belangrijk is, dat alle roerhevels hun volledige uitslagen kunnen uitvoeren, dus niet mechanisch begrensd worden.

Om een draaiende motor ten allen tijde te kunnen stoppen, moet men de motordrossel zó hebben ingesteld, dat de carburateuropening helemaal gesloten wordt, wanneer de stuurknuppel en trimhevel in de stationaire positie worden gebracht.

Er op letten, dat geen metalen delen b.v. door het uitslaan van roeren, trillingen, draaiende delen enz. tegen elkaar schuren. Hierdoor ontstaan zogenaamde knakimpulsen, die de ontvanger storen.

Voor het sturen de zenderantenne altijd helemaal uittrekken.

In het verlengde van de zenderantenne is de veldsterkte slechts gering. Het is daarom verkeerd, met de antenne van de zender op het model te 'richten', om de ontvangstsituatie te verbeteren.

Bij gelijktijdig gebruik van radiobesturingen op naastgelegen kanalen moeten de bestuurders in een los groepje bij elkaar staan. Bestuurders, die zich niet aan deze regel houden, brengen zowel hun eigen modellen als die van anderen in gevaar.

Controle voor de start

Zijn er meerdere modelhobbyisten aanwezig, verzeker er u dan van dat u als enige op uw kanaal zendt, voordat u uw zender aanzet. Dubbel gebruik van een zendfrequentie kan storingen veroorzaken of andere modellen laten neerstorten.

Voordat u de ontvanger inschakelt moet u er zeker van zijn dat de gasknuppel van de zender op stop/stationair staat.

**Altijd eerst de zender aanzetten, dan pas de ontvanger.
Altijd eerst de ontvanger uitzetten, dan pas de zender.**

Wanneer deze volgorde niet aangehouden wordt, dus de ontvanger aan staat en de bijbehorende zender nog op "UIT", dan kan de ontvanger door andere zenders, storingen enz. signalen oppikken. Het model voert ongecontroleerde sturbewegingen uit en kan schade aan personen of goederen veroorzaken. De servo's kunnen naar hun eindpositie lopen en elektronica, tandwielen, stuurstangen, roeren enz. beschadigen.

Met name voor modellen met een mechanische gyro geldt:

Voordat u uw ontvanger uitzet: door onderbreken van de energievoorziening er voor zorgen, dat de motor niet onbedoeld kan gaan lopen.

Een uitdraaiende gyro wekt vaak zoveel spanning op, dat de ontvanger geldige gassignalen niet meer herkent. Daardoor kan de motor per ongeluk gaan draaien!

Reikwijdte test

Voor ieder gebruik correcte functie en reikwijdte controleren. Daarbij op een flinke afstand van het model controleren, of alle roeren probleemloos werken en in de juiste richting uitslaan. Deze test met draaiende motor herhalen, terwijl een helper het model vasthoudt.

Omgang met vliegtuig-heli-scheeps- en automodellen

Vlieg nooit over toeschouwers of andere piloten heen. Breng nooit dieren, toeschouwers of andere bestuurders in gevaar. Gebruik uw model nooit in de buurt van hoogspanningsleidingen of in de buurt van sluizen en openbare scheepsvaart. Gebruik uw model ook niet op openbare straten, wegen en pleinen.

Controle zender- en ontvangeraccu

Wanneer de batterijaanduiding op de zender een leger wordende accu aangeeft en de aanduiding "**accu moet geladen worden**" op de display verschijnt en er een akoestisch signaal klinkt, stoppen met zenden en accu's opladen.

Controleert u regelmatig de toestand van met name de ontvangeraccu. Wacht u niet tot de bewegingen van de servo's merkbaar langzamer zijn geworden! Vervang opgebruikte accu's op tijd.

Let u steeds op de aanwijzingen van de accufabrikant en houd u zich nauwkeurig aan de laadtijden. Accu's nooit zonder toezicht opladen.

Probeer nooit droge batterijen op te laden (explosiegevaar).

Alle accu's moeten voor ieder gebruik worden opgeladen. Om kortsluiting te vermijden geldt: eerst de bananenstecker van de laadkabels op de juiste manier aan het laadapparaat aansluiten, daarna pas de stekkers van het laadapparaat aan de laadbussen van zender en ontvangeraccu bevestigen.

Haalt u altijd de accu's uit uw model, wanneer u deze niet meer gebruikt.

Capaciteit en gebruikstijd

Voor alle stroombronnen geldt: bij lage temperaturen neemt de capaciteit sterk af, daardoor zijn de gebruikstijden korter bij koude weersomstandigheden.

Ook een foutieve behandeling van de accu's leidt tot capaciteitsvermindering. De stroombronnen moeten om de 6 maanden gemeten en op voldoende capaciteit gecontroleerd worden.

Ontstoringen van elektromotoren

Bij een technisch probleemloze installatie horen ontstoringen van elektromotoren, omdat alle elektromotoren tussen collector en borstels vonken veroorzaken die, afhankelijk van het soort motor, de radiobesturing kunnen storen.

In modellen met elektroaandrijving moet iedere motor daarom zorgvuldig ontstoord worden. Ontstoorfilters onderdrukken zulke stoorimpulsen verregaand en moeten bij elektroaandrijving en gebruik van een radiobesturinginstallaties altijd worden ingebouwd.

Let u daarbij op de aanwijzingen in de bedienings- en montagehandleiding van het model.

Verdere details w.b. ontstoorfilters vindt u in de *GRAUPNER*-hoofdcatalogus FS.

Servo-ontstoorfilter voor verlengkabel

Best.nr. **1040**

Het servo-ontstoorfilter is bij toepassing van kabels van meer dan gewone lengte noodzakelijk. Daardoor vervalt een verder afstemmen van de ontvanger. Het filter wordt direct aan de ontvangeringang aangesloten. In kritische gevallen kan een tweede filter worden toegepast.

Toepassing van elektronische vaartregelaars

De juiste keuze van een elektronische vaartregelaar hangt af van de soort en grootte van de gebruikte elektromotor en van het model.

Om een overbelasten / beschadigen van de regelaar te voorkomen, moet de continue belastbaarheid van de regelaar minstens de helft van de maximale motor-blokkeerstroom bedragen.

Bijzondere voorzichtigheid is er bij zogenaamde tuning-motoren geboden, die vanwege hun geringe aantal windingen bij het blokkeren een veelvoud van hun nominale stroom opnemen en daardoor de regelaar kunnen verwoesten.

Elektronische ontstekingen

Ook ontstekingen van verbrandingsmotoren veroorzaken storingen, die de functie van de radiobesturing negatief kunnen beïnvloeden.

Elektrische ontstekingen moeten daarom altijd uit een aparte accu worden gevoed.

Gebruikt u alleen ontstoorde bougies, bougiekoppen en afgeschermd bougiekabels.

Bouw alle onderdelen van de ontstekingsinstallatie zo ver mogelijk verwijderd van de radiobesturing in.

Statische lading

De functie van een zender wordt door de bij blikseminslag ontstane magnetische golven gestoord, ook wanneer het onweer nog kilometers ver weg is.

Bij naderend onweer direct stoppen met vliegen! Door statische lading via de antenne kan levensgevaar ontstaan!

Let op

Het gebruik van de radiobesturing is alleen toegestaan op de in het desbetreffende land toegelaten frequenties/kanalen. De bijbehorende bepalingen vindt u in het onderdeel "toegestane frequenties" op bladzijde 113. Het gebruik van de radiobesturing op daarvan afwijkende frequenties/kanalen is verboden en wordt door de autoriteiten bestraft.

Onderhoudsaanwijzingen

Reinig de behuizing, telescoopantenne etc. nooit met schoonmaakmiddelen, benzine, water e.d., maar uitsluitend met een droge, zachte doek.

Componenten en accessoires

De firma *GRAUPNER* GmbH & Co. als fabrikant adviseert om alleen componenten en accessoires te gebruiken, die door de firma *GRAUPNER* getest zijn op deugdelijkheid, functie en veiligheid en vrijgegeven zijn. De fa. *GRAUPNER* neemt in dit geval de productverantwoordelijkheid over.

De fa. *GRAUPNER* neemt geen verantwoordelijkheid voor producten of accessoires van andere fabrikanten en kan ook niet van ieder merkvreemd product beoordelen, of het zonder veiligheidsrisico kan worden toegepast.

Uitsluiting van aansprakelijkheid/schadevergoeding

Zowel de toepassing van de montage-instructies en handleiding, als ook de voorwaarden en methoden voor de installatie, gebruik en onderhoud van de radiobesturingcomponenten kunnen door de Fa. *GRAUPNER* niet gecontroleerd worden. Daarom neemt de Fa. *GRAUPNER* geen enkele aansprakelijkheid op zich voor verliezen, schades of kosten, die resulteren uit foutief gebruik of op welke manier dan ook daarmee samenhangen. In zoverre dit wettelijk noodzakelijk is, is de verplichting van de Fa. *GRAUPNER* tot schadevergoeding, uit welke rechtsgrond dan ook, beperkt tot de geldwaarde van de direct schadeveroorzakende producten van de Fa. *GRAUPNER*. Dit geldt niet, indien de Fa. *GRAUPNER* volgens dwingende wettelijke eisen wegens opzet of nalatigheid onbeperkt verantwoordelijk kan worden gesteld.

mx-16s radiobesturingstechnologie van de nieuwste generatie

Intussen al duizenden malen verkocht is het in 1997 geïntroduceerde *GRAUPNER*/JR-computer-radiobesturingssysteem mc-24. Diens programmeerconcept werd bij de ontwikkeling van de mx-16s overgenomen.

Dit radiobesturingssysteem werd speciaal voor de beginner ontwikkeld. Alle gangbare modeltypen kunnen probleemloos met de mx-16s gebruikt worden, of het nu om vliegtuig-, helikopter-, auto- of scheepsmodellen gaat.

Juist in de vliegtuig- en helikoptermodelbouw zijn vaak gecompliceerde mixfuncties van roeren resp. de tuimelschijfaansturing nodig. Dankzij de computertechnologie zijn de meest uiteenlopende model-functies met een "druk op de knop" te activeren. Kiest u slechts in het programma van de mx-16s het desbetreffende modeltype uit, dan stelt de software alle benodigde mix- en koppelfuncties automatisch samen. In de zender vervallen modules voor het verwerken van complexe koppelfuncties, en in het model worden ingewikkelde mechanische mixerconstructies overbodig. De mx-16s biedt een maximum aan comfort en betrouwbaarheid.

De software is helder gestructureerd. Qua functie samenhangende opties zijn inhoudelijk overzichtelijk en eenvoudig georganiseerd.

- Modelgeheugen
- Basis-instelling
- Servo-instelling
- Instelling stuuurelement
- Dual Rate/Expo
- Fasentrimming (alleen vleugelmodel)
- Vleugelmixers resp. helimixers
- Vrije mixers
- Tuimelschijfmixer (alleen helikopter)
- Fail Safe (alleen in SPCM-zendermodus)

De mx-16s biedt 12 modelgeheugens. In iedere modelgeheugenplaats kunnen ook nog vliegfase-specifieke instellingen worden opgeslagen, die het u mogelijk maken om b.v. diverse parameters voor verschillende vliegtaken door een druk op de knop op te roepen.

Het grote grafische display maakt een eenvoudige en overzichtelijke bediening mogelijk. De grafische weergave van de mixers enz. is buitengewoon comfortabel.

De beginner raakt door de heldere en overzichtelijke programmastructuur snel met de verschillende functies vertrouwd. Met maar twee tiptoetsen en een **SELECT**- en een **CLEAR**-toets naast het contrastrijke display wordt de gebruiker door het programma geleid. In een korte tijd leert hij om alle opties, afhankelijk van zijn ervaring met radiobestuurde modellen, te benutten.

Een extreem hoge resolutie van de servo-uitslag met 1024 stappen voor nauwkeurig sturen wordt bereikt in de digitale modulatiesoort SUPER-PCM met de "smc..."-ontvangers. Natuurlijk is het systeem ook volledig compatibel met de huidige PPM- resp. FM-ontvangers.

In het voor u liggende handboek wordt elk menu uitvoerig beschreven. Tips, veel aanwijzingen en programmeervoorbeelden vullen de beschrijvingen aan, net als de verklaringen van modelspecifiek jargon zoals stuulement of Dual Rate, Butterfly enz.

In het aanhangsel vindt u meer informatie over het leraar-/leerlingsysteem. Dit handboek wordt afgesloten met een tabel met de in de verschillende landen van Europa toegestane frequenties, kopieën van het keuringscertificaat, de conformiteitverklaring en het garantiebewijs van de zender.

Let u op de veiligheidsbepalingen en technische aanwijzingen. Lees de handleiding aandachtig door en test eerst alle functies door eenvoudig aansluiten van de servo's aan de bijbehorende ontvanger. Zo leert u in korte tijd de wezenlijke bedieningsstappen van de mx-16s.

Ga op een verantwoorde manier met uw radiobestuurde model om, zodat u zichzelf en anderen niet in gevaar brengt.

Het *GRAUPNER*-team wenst u veel plezier en succes toe met uw mx-16s radiobesturingssysteem van de nieuwste generatie.

Kirchheim-Teck, juni 2006

Computersysteem mx-16s

8 kanaals digitaal-proportionele radiobesturingset

High-Technology-Micro-Computer-radiobesturingsysteem met nieuwe High-Speed Single-Chip-Micro-Computer, Flash Memory en 10-bit A/D-converter.

Door toptechnologie geoptimeerd Computer-radiobesturingsysteem met 12 modelgeheugens.

Hoge veiligheid door modern computersysteem. Probleemloze programmering door uiterst eenvoudige programmeertechniek met wip- en momenttoetsen.

Een contrastrijk grafisch display garandeert perfecte controle over de instelparameters, bedrijfstoestanden, klokken en accuspanning.

- *Moderne hardware met geïntegreerd Synthesizersysteem voor de kanaalkeuze met veiligheidsmenu tegen onbedoeld inschakelen van een frequentie.*
- *Bediening en programmering overgenomen van de beproefde concepten van mc-19 tot mc-24*
- *8 stuurfuncties met vereenvoudigde toewijzing van bedieningselementen voor extra functies, zoals schakelaars en proportionele sturelementen maken een hoog bedieningscomfort mogelijk*
- *Vrije toewijzing van alle schakelaars aan schakelfuncties door eenvoudig omzetten van de gewenste schakelaar*
- *12 modelgeheugens met opslag van alle modelspecifieke programma- en instelparameters*
- *Modern Back-upsysteem zonder lithiumbatterij*
- *4 schakelaars (waaronder een drie-standen-schakelaar), 1 toets, 1 analoog element en twee digitale elementen al ingebouwd en vrij te gebruiken*
- *Functie-encoder met 2 tiptoetsen en 2 momenttoetsen maken een eenvoudige programmering en een precieze instelling mogelijk*
- *Comfort-mode-selector voor het eenvoudig omschakelen van de stuurknuppelmodus 1... 4 (gas links/rechts enz.). Alle bijbehorende instellingen worden automatisch meegenomen*
- *Grafische servo-positieaanduiding voor een snel, eenvoudig overzicht en voor het testen van de servo-uitslagen*
- *Verwisselen van ontvangeruitgangen*
- *Vleugelmenu voor 1 rolr., 2 rolr., 2 rolr. + 2 welfkl., V-staart, Delta/staartloos, 2 hoogteroerservo's*
Vleugelmix: rolr.diff, welfkl.diff, rolr. → richtingsr., rolr. → welfkl., rem → hoogter., rem → welfkl., rem → rolr., hoogter. → welfkl., hoogter. → rolr., welfkl. → hoogter., welfkl. → rolr. en diff. Reductie
- *Heli-menu voor: 1-, 2-, 3-, en 4-puntsaansturing (1 sv, 2sv, 3sv (2 roll) 3sv (2 nick), 4sv (90°))*
- *2 modulatiesoorten naar keuze:*
SPCM – Super-PCM-modulatie met hoge stappennauwkeurigheid van 1024 stappen per stuurfunctie. Voor ontvangers smc-14, smc-19, smc-20, smc-19 DS, smc-20 DS, smc-16 SCAN, smc-20 DSYN, smc-20 DSCAN, R 330 S.
PPM – Het meest gebruikte standaard ontvangststelsel (FM en FMsss). Voor ontvangers C12, C16, C17, R16SCAN, C19, DS18, DS19, DS20 en miniatuur-ontvangers XP4, XP10, XP12FM, XP14, XN12, XM16, RB14 SCAN, R16 SCAN, R200 FM 40, R600, R600 light, R700 en C6, C8, SB6 SYN 40S, SR6SYN
- *Servo-verstelling +/-150% voor alle servo-uitgangen, apart instelbaar per kant (Single Side Servo Throw)*
- *Sub-trim voor het instellen van de neutraalpositie van alle servo's*
- *Servo-Reverse (servo-omkeer) voor alle servo's programmeerbaar*
- *DUAL RATE/EXPO-systeem apart in te stellen, omschakelbaar tijdens het vliegen*
- *Mixerfuncties:*
Rolroer-differentiatie-mixer, Butterfly-mixer, Flaperon-mixer en 3 vrij programmeerbare mixers
- *Comfortabele tuimelschijf-programma's voor helikopters*
- *Programmeerbare Fail-Safe-functie met Hold- en Preset-functie (alleen SPCM)*
- *Stopwatches/Countdown-Timer met alarmfunctie*
- *Kopieerfunctie voor modelgeheugens*
- *Ingebouwde DSC-bus voor het aansluiten van vliegsimulatoren of een leraar-/leerlingsysteem*

De sets bevatten:

Microcomputer-zender mx-16s met Synthesizer-zendermodule van de desbetreffende frequentieband, ingebouwde NiMH-zenderaccu 8NH-1700TX (wijzigingen voorbehouden) ontvanger R16SCAN van de betreffende frequentie, servo C 577, schakelaarkabel.

Best.-Nr. **4701** 35 MHz-band (A- en B-band)

Best.-Nr. **4703** 40/41 MHz-band

De in de verschillende landen toegestane frequenties zijn in de tabel op bladzijde 113 vermeld

Technische gegevens ontvanger R16SCAN

| | |
|------------------------|-----------------------|
| stroomvoorziening | 4,8 ... 6 V |
| stroomverbruik ca. | 24 mA |
| kanalen 35-MHz-band | 61...282 / 182...191* |
| kanalen 40/41-MHz-band | 50...92 / 400...420** |
| kanaalafstand | 10 kHz |
| gevoeligheid ca. | 10 μ V |
| modulatiesoort | PPM |
| aan te sluiten servo's | 8 |
| temperatuurbereik ca. | -15° ... +55 °C |
| antennelengte ca. | 1000 mm |
| afmetingen ca. | 46 x 25 x 15 mm |
| gewicht ca. | 17 g |

* Kanalen 60, 281 en 282 in Duitsland niet toegestaan

** 41 MHz alleen in Frankrijk toegestaan

Technische gegevens zender mx-16s

| | |
|--------------------------------|---|
| overdrachtssysteem | SPCM en PPM (FM / FMsss) |
| HF-module: Synthesizer-systeem | 35 MHz-Band (A- en B-band) 40-/41 MHz-band De in de verschillende landen toegestane frequenties zijn in de tabel op bladzijde 113 vermeld |
| kanaalraster Synthesizer | 10 KHz |
| stuurfuncties maximaal | SPCM= 8, PPM = 8 |
| kanaalimpulstijd | 1,5 ms \pm 0,5 ms, incl. trimming |
| temperatuurbereik | -15 ... + 55°C |
| antenne | Telescoopantenne, tiendelig, ca. 1150 mm lang |
| stroomvoorziening | 9,6 ... 12 V |
| stroomverbruik ca. | ca. 225 mA (ca. 65 mA zonder HF-afstraling) |

| | |
|----------------|----------------------|
| afmetingen ca. | 190 x 195 x 85 mm |
| gewicht ca. | 870 g met zenderaccu |

Toebehoren

| | |
|-------------|-------------------------|
| Best.-nr. | omschrijving |
| 1121 | omhangriem, 20mm breed |
| 70 | omhangriem, 30 mm breed |
| 3097 | windkap voor handzender |

Leraar-/leerling-kabel voor mx-16s zie bladzijde 109

Onderdelen

| | |
|---------------|-------------------------------------|
| Best.nr | omschrijving |
| 3100.6 | telescoopantenne voor zender mx-16s |

gebruiksaanwijzingen

stroomvoorziening van de zender

De zender mx-16s is standaard voorzien van een oplaadbare NiMH-accu 8NH-1700 TX (Best.-Nr **3414**) met hoge capaciteit. (Wijzigingen voorbehouden.) **De standaard ingebouwde accu is echter bij levering nog niet opgeladen.**

De spanning van de zenderaccu kan tijdens het zenden op het LCD-display gecontroleerd worden. Bij het onderschrijden van een bepaalde spanning klinkt een akoestisch waarschuwingssignaal en op het display verschijnt de melding

Uiterlijk op dat moment moet u direct stoppen met zenden en de accu weer opladen!

Laden van de zenderaccu

De oplaadbare NiMH-zenderaccu kan via de aan de rechterkant van de zender aangebrachte laadaansluiting worden opgeladen. Laat u de accu tijdens het laden in de zender, om eventuele beschadigingen aan de accu-aansluitbus te vermijden.

De zender moet tijdens het hele laadproces op "OFF" (UIT) gezet zijn. Nooit de zender, zolang deze nog met het laadapparaat verbonden is, aanzetten! Ook een heel korte onderbreking van het laadproces kan de laadspanning dusdanig laten stijgen, dat de zender door overspanning direct beschadigd wordt. Let u daarom ook op een veilig en goed contact van alle stekkerverbindingen.

polariteit van de mx-16s-laadbus

De laadkabels van andere fabrikanten, die zich op de markt bevinden, hebben vaak een andere polariteit. Gebruik daarom alleen originele *GRAUPNER*-laadkabels.

Laden met automatische laadapparaten

De zender is geconcipieerd voor het laden van de zenderaccu met een automatisch laadapparaat. Voorzichtig:

De aansluitbus in de zender is daarom niet tegen een kortsluiting en ompoling beschermd. Verbindt u daarom eerst de bananenstekkers met het laadapparaat en steekt u daarna het andere einde van de

Standaard laadapparaten

Best.-Nr. **6422** Minilader 2
Best.-Nr. **6427** Multilader 3
Best.-Nr. **6426** Multilader 6E*
Best.-Nr. **6428** Turbomat 6 Plus*
Best.-Nr. **6429** Turbomat 7 Plus*

Automatische laadapparaten met speciale NiMH-laadprogramma's:

Best.-Nr. **6419** Ultramat 5* **
Best.-Nr. **6410** Ultramat 10*
Best.-Nr. **6412** Ultramat 12* **
Best.-Nr. **6414** Ultramat 14*
Best.-Nr. **6417** Ultramat 25* **
Best.-Nr. **6416** Ultra Duo Plus 30* **

* Voor het opladen is extra voor de zender de laadkabel Best.-Nr. **3022**, voor de ontvangeraccu Best.-Nr. **3021** nodig.

** 12-V-stroombron nodig

Wegwerpen van droge batterijen en accu's

Gooi gebruikte batterijen of accu's niet in het huisafval. U bent als consument wettelijk verplicht, om oude en gebruikte batterijen en accu's terug te geven, b.v. bij een verzamelplaats voor Klein Chemisch Afval in uw gemeente of daar, waar batterijen of accu's van dit soort worden verkocht.

Vraag eventueel bij uw gemeente waar de inzamelplaats zich bevindt.

Lengteverstelling van de stuurknuppels

Beide stuurknuppels kunnen traploos in de lengte worden versteld, om het sturen aan de gewoonte van de piloot aan te kunnen passen.

Door het losmaken van het schroefje met een inbussleutel (maat 2) kunt u de stuurknuppel door omhoog- resp. omlaag draaien verlengen of verkorten. Daarna het madeschroefje weer voorzichtig vastdraaien.

madeschroefje

vastdraaien losdraaien

zenderbehuizing openen

Lees zorgvuldig deze aanwijzingen, voordat u de zender opent. Wanneer u onervaren bent, adviseren we u om de hieronder beschreven handelingen door de *GRAUPNER*-Servicedienst te laten uitvoeren.

De zender moet alleen in de volgende gevallen worden geopend:

- *als een neutraliserende stuurknuppel naar niet-neutraliserend of een niet-neutraliserende stuurknuppel naar neutraliserend moet worden omgebouwd*
- *voor het instellen van de veerkracht van een stuurknuppel*

Vóór het openen van de behuizing de zender uitzetten (Power-schakelaar op "OFF").

De zenderaccu hoeft u niet los te nemen. Zet in dit geval echter nooit de zender met geopende behuizing aan (schakelaar "ON"). Hoe u de accu eventueel losneemt, leest u op bladzijde 10.

Schroef de aan de achterzijde van de zender aangebrachte zes schroeven los met een kruiskopschroevendraaier maat PH1, zie afbeelding rechts. Hou de beide behuizingdelen met de hand samen en laat deze 6 schroeven uit de zender vallen door deze eerst om te draaien. Pak de onderste schaal nu voorzichtig op en klap deze naar links om, net zoals u een boek opent.

LET OP:

Een tweederige kabel verbindt de onderste schaal met de elektronica in de bovenste schaal. Deze verbinding mag in geen geval beschadigd worden!

Belangrijke aanwijzingen:

- *Verander nooit wat aan de schakeling, omdat daardoor de garantie en ook de zendvergunning vervalt.*
- *Raak nooit de printen met metalen voorwerpen aan. Raak ook geen contacten met de vingers aan.*
- *Zet de zender nooit aan, wanneer de behuizing geopend is!*

Bij het sluiten van de zender moet u er op letten, dat...

- *...er geen kabels bij het samenvoegen van de schalen beklemd raken.*
- *...de DSC-bus zich in de daartoe bestemde houder bevindt.*
- *...de beide delen van de behuizing goed op elkaar passen. Nooit de beide delen met geweld samendrukken.*
- *Draai de schroeven van de behuizing met gevoel in de al bestaande schroefdraadopeningen, zodat deze niet uitscheuren.*

Positie van de behuizingschroeven

Omzetten van de kruisknuppels

Indien gewenst kan zowel de linker als de rechter stuurknuppel van neutraliserend naar niet-neutraliserend worden omgebouwd: zender zoals hierboven beschreven openen.

Bij een wijzigen van de standaard instelling als volgt te werk gaan:

1. *Veer uit de desbetreffende neutralisatiehevel van de stuurknuppel- in geval van twijfel lokaliseren door de stuurknuppel te bewegen- met een pincet losmaken, hevel omhoog klappen en ook deze losmaken.*
2. *De meegeleverde zeskantige bus in de aanwezige boring schroeven. Dan de tevens meegeleverde remveer met de (zwarte) zelfsnijdende schroef op de kunststof staander bevestigen en hierna de gewenste veerkracht aan de kant van de zeskantige bus door het inschroeven van de M3-
boutaanpassen. messingbus*
3. *Na het testen van de knuppelfunctie de zenderbehuizing weer sluiten.*

Terugzetten naar “neutraliserend”

Zender zoals eerder beschreven openen.

1. *Remveer uitbouwen, zie afbeelding links.*
2. *Nu de verwijderde neutralisatiehevel aan de stuurknuppelkant, waar de remveer zat, weer inhangen.*
3. *Eerst de stelschroef van de stuurknuppel-terugstelkracht iets losmaken – zie afbeelding rechts- en dan een dun draadje door het bovenste oog van de veer steken, zonder deze vast te knopen. Nu de veer met een pincet aan het onderste oog van het systeem inhangen en dan het bovenste einde van de veer met de draad aan de neutralisatiehevel bevestigen. Wanneer de veer goed zit, de draad weer verwijderen.*
4. *Stel de terugstelkracht van de stuurknuppel af zoals hierna wordt beschreven.*

Terugstelkracht van de stuurknuppel

De veerkracht van de stuurknuppels kan ingesteld worden op de gewoonten van de piloot. Het afstelsysteem bevindt zich naast de neutralisatieveer. Door het verdraaien van de instelschroef met een (kruiskop)-schroevendraaier kan de gewenste veerkracht worden ingesteld.

- *draaien naar rechts = harder terugstellen*
- *draaien naar links = soepeler terugstellen*

Beschrijving van de zender

Bedieningselementen aan de zender

Bevestigen van de zenderdraagriem

Aan de bovenkant van de mx-16s zender is een bevestigingsoog aangebracht, aan welke u de draagriem kunt vastmaken, zie afbeelding rechts. Dit bevestigingspunt is dusdanig uitgericht, dat de zender optimaal gebalanceerd is wanneer hij aan de riem hangt.

- 1121 omhangriem, 20 mm breed
- 70 omhangriem, 30 mm breed

Belangrijke aanwijzing:

Bij levering van de zender kunnen de aan de ontvanger aangesloten servo's alleen via de beide kruisknuppels worden bediend. Alle andere bedieningselementen (CTRL 5 ... 7, SW 1 ... 7) zijn om redenen van flexibiliteit softwarematig "vrij" en kunnen zo, zoals o.a. in het menu "instellingen stuuerelement" op bladzijde 50 resp. 52 beschreven is, aan de persoonlijke eisen naar believen worden toegewezen.

| | | |
|--------------------------------------|-------------|-------------------------------|
| INC/DEC-toets* CTRL 6 | antenne | oog voor draagriem |
| 2-standen-schakelaar SW 3 | | INC/DEC-toets* CTRL 5 |
| | | draagbeugel |
| 2-standen-schakelaar SW 2 | | toets SW 4 / PB 8 |
| | | 3-standen-schakelaar SW 6 / 7 |
| proportioneel draaielement CTRL 7 | | 2-standen-schakelaar SW 1 |
| linker knuppel | | rechter knuppel |
| trimming | | |
| AAN/UIT-schakelaar | | trimming |
| invoertoetsen | | invoertoetsen |
| | LCD display | |

** INC/DEC-toetsen* CTRL 5 en 6*

Met iedere druk op de toets verandert de uitslag van de servo met 1% ten opzichte van de voor-ingestelde servo-uitslag, en wel met...

INC in de positieve richting

DEC in de negatieve richting

Achterkant van de zender



let op

De accukabel is zo gecodeerd, dat deze maar op één manier kan worden bevestigd. Bij losmaken van de stekkerverbinding niet forceren!

Instellen van de veerkracht van de stuurknuppels

| | |
|--------------------|-------------------|
| rechts verticaal | links horizontaal |
| rechts horizontaal | links verticaal |

zenderprint niet aanraken!

DSC

Direct Servo Control

Hoewel de afkorting "DSC" uit de beginletters van de oorspronkelijke functie "Direct Servo Control" bestaat, moet u onder deze functie intussen meer verstaan dan de "directe servo controle" via een diagnosekabel. De DSC-bus wordt tegenwoordig als poort voor vliegsimulatoren én als verbinding tussen een leerling- en een leraar-zender in het kader van vliegtrainingen met het leraar-/leerling-systeem gebruikt.

Voor een correcte DSC-verbinding moet u op deze punten letten:

1. *Pas eventueel de volgende menu's aan:
Bij het aansluiten van een vliegsimulator b.v. zal dit met name in het menu "basis-instellingen" in de regel "modulatie" – normaal gesproken "PPM" nodig zijn.
Bij het aansluiten van een diagnosekabel met het Best.-nr.4178.1 wordt de "modulatie" passend bij de ontvanger gekozen, zie verder hieronder.
Voor het aanpassen van de zender mx-16s aan een leraar-/leerling-systeem zie bladzijde 108.*
2. *Laat de aan-/uit-schakelaar van de zender altijd op "UIT", want alleen in deze positie vindt er na het bevestigen van de DSC-kabel geen HF-afstraling vanuit de zendmodule plaats. Let hier vooral op bij diagnose- en leerling-gebruik, want alleen zo kunt u storing met andere piloten voorkomen.*
3. *Steek de passende verbindingkabel in de DSC-bus aan de achterkant van de zender. Daardoor is de zender startklaar zonder van de kanaalkeuze gebruik te maken, en het LCD-display is aan. Tegelijkertijd verschijnt rechts op het display in plaats van het normaal gekozen zendkanaal de afkorting "DSC".*
4. *Verbind het andere uiteinde van de verbindingkabel met het gewenste apparaat, daarbij lettend op de bijbehorende gebruiksaanwijzing.
In het geval van een diagnosekabel met het Best.-nr.4178.1 sluit u deze niet direct aan de ontvanger aan: via een V-kabel sluit u deze in plaats van de ontvangeraccu aan de accu-ingang van de ontvanger*

aan. Het uiteinde met de stekker verbindt u dan met de bijbehorende bus aan de achterkant van de zender.

Is de zender met de ontvanger op deze manier verbonden, dan kunt u de stuurfuncties uitproberen of instellingen wijzigen, wanneer een andere piloot uw frequentie gebruikt. Omdat de zender in deze toestand (Power = "OFF") geen radiosignalen uitzendt, kunt u b.v. uw model startklaar maken, zonder andere piloten te storen. Bovendien neemt het stroomgebruik van de zender af tot ca. 65 mA, omdat nu de HF-module van de zender niet actief is. De gebruikstijd van de zenderaccu wordt daardoor veel langer.

Belangrijk:

Let er op, dat alle kabels stevig met elkaar verbonden zijn.

Aanwijzing bij vliegsimulatoren:

Omdat er zoveel verschillende vliegsimulatoren op de markt zijn is het goed mogelijk, dat de toewijzing van de contacten in de stekker of in de DSC-module door de GRAUPNER-Servicedienst moeten worden aangepast.

Let op:

DSC is met ontvangers, waarbij – zoals b.v. bij de R16SCAN – aan de accu-aansluiting ook nog een extra servo aangesloten kan worden, niet mogelijk.

Display en toetsenveld

Optische aanduiding van de positie van de trimhevels resp.
bij ingedrukte **SELECT**-toets alternatief aanduiding
van de actuele posities van de beide INC/DEC-toetsen
CTRL 5 + 6

modelnaam

modeltype
(vleugelman/helikopter)

geheugenplaats 1....12

stopwatch in min:s
(vooruit/achteruit)

klok vliegtijd in min:s
(vooruit/achteruit)

linker tiptoets
ENTER = bevestigen
ESC = afbreken / terug

rechter tiptoets
(waarden veranderen)

SELECT – toets
(uitkiezen)

CLEAR - toets
(wissen of naar standaardwaarde terugzetten)

accuspanning

(onder een bepaalde spanning verschijnt een waarschuwing – zie afbeelding rechts boven -, tegelijkertijd klinkt een waarschuwingssignaal)

modulatiesoort

naam vliegfase
omschakeling tussen vliegfasen via schakelaar

accu-gebruikstijd
sinds laatste acculading in h:min

kanaal-aanduiding
(knippert, wanneer HF uitgeschakeld, zie blz. 20...21)

leraar-/leerling-bedrijf
gestoord

gas-stuurknuppel
te ver in richting
volgas

bedrijfsspanning
te laag

alleen in SPCM-modus

Bediening van de “Data Terminal”

Invoertoetsen en functievelden

ENTER, ESC, SELECT, +, -, CLEAR ... SEL, STO, CLR, SYM, ASY, ,

ENTER-toets
(bevestigen)

groter-/naar boven-toets (+)

ESC-toets
(afbreken/terug)

kleiner-/naar beneden-toets (-)

SELECT-toets
(uitkiezen)

CLEAR
(terugzetten naar standaardwaarde)

Toetsen links van het display

- **ENTER**-toets van de linker tiptoets
Door bedienen van **ENTER** komt u van de na het inschakelen van de zender verschijnende kanaalkeuze bij de basis-aanduiding van het display, en verder bij de multifunctie-menu's . Ook het oproepen van een uitgekozen menu kan via **ENTER** plaatsvinden.
- **ESC**-toets van de linker tiptoets.
Indrukken van de **ESC**-toets heeft een stapsgewijs terugkeren naar de functiekeuze resp. ook weer terug naar de basis-aanduiding tot gevolg. Een eventuele tussentijds veranderde instelling blijft behouden.
- **SELECT**
De **SELECT**-toets heeft meerdere taken:
 1. Door een kort indrukken wisselt u uit de basis-aanduiding van de zender naar de “**servo-aanduiding**”, zie bladzijde 27.
 2. Wanneer u deze toets indrukt activeert u – zolang u de toets ingedrukt houdt – in de basis-aanduiding de weergave van de actuele posities van de beide INC/DEC-toetsen CTRL 5 + 6, zie bladzijde 27
 3. Binnen de instelmenu's activeert u met een druk op de **SELECT**-toets de desbetreffende instelvelden en keert u eventueel na een hernieuwde druk op **SELECT** naar de functievelden aan de onderste rand van het display terug.
 4. Wanneer u de **SELECT**-toets ingedrukt houdt, is het mogelijk om te “bladeren” door de menuregels binnen de afzonderlijke instelmenu's met de rechter tiptoets – gesymboliseerd door ↑ ↓ boven en onder de beide toetsen.

Toetsen rechts van het display

- “+”- en “-“-toetsen van de rechter tiptoets
 1. “Bladeren” door de menuregels van de instelmenu's bij ingedrukte **SELECT**-toets – gesymboliseerd door ↑ ↓ boven en onder de beide toetsen.
 2. “Bladeren” door lijsten, b.v. de modelkeuze of door multifunctie-lijsten – gesymboliseerd door ← → aan beide kanten van de rechter tiptoets.
 3. Wisselen tussen de meestal onderaan het beeldscherm geplaatste functievelden, zie rechter kolom – gesymboliseerd door ← → aan beide kanten van de rechter tiptoets.
 4. Uitkiezen resp. instellen van parameters in instelvelden eventueel na activering daarvan door een druk op de toets **SELECT** – gesymboliseerd door + resp. - boven resp. onder de rechter tiptoets.
- **CLEAR**
Zet een gewijzigde parameterwaarde in het actieve invoerveld weer terug naar de standaardwaarde.

Functievelden

Afhankelijk van het desbetreffende menu verschijnen er in de onderste regel van het display functievelden, die via de rechter tiptoets worden gekozen - ← → .

Activeren van een functieveld door indrukken van de toets **SELECT**.

Functievelden

- **SEL** (select): uitkiezen
- schakelaarsymbool-veld (toewijzen van diverse schakelaars)
- **STO** (store): opslaan (b.v. de positie van een schakelaar)
- **CLR** (clear): terugzetten naar standaardwaarde
- **SYM** waarden symmetrisch instellen
- **ASY** waarden asymmetrisch instellen
- binnen een menu wissel naar tweede bladzijde (vervolgmenu)

Zender in bedrijf nemen

Kanaalkeuze

Opmerkingen vooraf

De zender mx-16s is bij de uitlevering geprogrammeerd in de zogenaamde PPM-modus voor ontvangers van het type “FM-PPM”. Wanneer u een standaard radiobesturingset op de 35- of 40/41- MHz-band heeft aangeschaft, kunt u direct de bijgevoegde ontvanger R16SCAN in deze overdrachtsmodus gebruiken.

Naast de bedrijfsmodus PPM kunt u ook nog beschikken over de SPCM-modus voor alle *GRAUPNER/JR*-ontvangers van het type “smc”.

Dankzij deze omschakelmogelijkheid kunnen met de zender mx-16s alle tot nu toe bij PPM-FM en SPCM-zenders geleverde *GRAUPNER*-ontvangers uit de 35- resp. 40/41-MHz-band worden gebruikt.

Wanneer u dus geen ontvanger van het type “PPM” gebruikt, moet u eerst de modulatiesoort aan het ontvangertype aanpassen. Bij een niet-passende instelling kan de ontvanger namelijk geen signalen ontvangen. De modulatiesoort kan in het menu “**basis-instelling**” (beschrijving bladzijde 38 resp. 42) voor de actuele modelgeheugenplaats worden ingesteld.

Welke kristallen mogen gebruikt worden?

In de zender mx-16s mogen geen kristallen worden gebruikt. De kanaalkeuze vindt softwarematig plaats, zie verder hieronder.

Accu geladen?

Omdat de zender uitgeleverd wordt met een ongeladen accu, moet u hem na het bestuderen van de laadvoorschriften op bladzijde 10...11 opladen. Anders klinkt er bij het onderschrijven van een bepaalde spanning al na korte tijd een waarschuwingssignaal en wordt er een desbetreffende melding op het display getoond.

Antenne ingeschroefd?

Schakelt u de zender alleen met ingeschroefde antenne in. Bij langer (test-) gebruik moet de telescoopantenne helemaal worden uitgeschoven, omdat er anders foutieve functies van en beschadigingen aan de HF-module kunnen ontstaan!

Voor het besturen van een model op afstand moet u de vast aangeschroefde tiendelige antenne helemaal uittrekken. Wijs met de antenne nooit direct naar het model, omdat in het verlengde van de antenne er slechts een geringe veldsterkte is.

Zender in bedrijf nemen / kanaalkeuze

Bij ieder inschakelen van de zender moet eerst het bij geïntegreerde synthesizer-systeem – via een veiligheidsvraag tegen een onbedoeld bezetten van een frequentie – het gewenste kanaal worden bevestigd: “HF uit/aan”. Het laatst gekozen kanaal knippert eerst “invers” afgebeeld:

Wilt u dit kanaal activeren, dan wisselt u met de rechter tiptoets in de functielijst naar “JA”...

....en drukt u op de **ENTER**- of **SELECT**-toets.

In andere gevallen wisselt u naar het symbool rechts onder in het display. Door indrukken van de **ENTER**-of **SELECT**-toets komt u bij de kanaalkeuze. De daar instelbare kanalen zijn aangemaakt door de actueel ingebouwde HF-module:

| frequentieband | kanalen |
|-----------------------|-------------------------|
| 35/35B-MHz-band | 60 ... 282, 182 ... 191 |
| 40/41-MHz-band | 50 ... 95, 400 ... 420 |

Opmerking:

Let op de frequentietabel op bladzijde 113. Deze bevat de op dit moment toegestane kanalen in de Europese landen.

Kies met de rechter tiptoets het gewenste kanaal uit. Let er wel eerst op, dat geen andere modelvlieger zijn radiobesturing op het door u geselecteerde kanaal aan heeft staan.

Aanwijzing:

*Met een druk op **CLEAR** kan direct gewisseld worden naar het kanaal met het laagste nummer.*

Druk ter bevestiging van uw keuze **ENTER** of **ESC**. Het display wisselt weer naar de voorafgaande pagina:

Schakel nu de HF-module zoals hier eerder al beschreven werd in, door met de rechter tiptoets naar “JA” te wisselen ...

.... en **ENTER** of **SELECT** in te drukken. In de basis-aanduiding verschijnt het gewenste (niet meer knipperende) kanaalnummer :

De zender is nu klaar voor actie.

Om opnieuw van kanaal te wisselen, moet de zender eerst weer uitgezet worden.

De principes van het eerste programmeren binnen een nieuwe geheugenplaats vindt u op bladzijde 34 en vanaf bladzijde 86 bij de programmeervoorbeelden.

WAARSCHUWING

Schakel tijdens het vliegen onder geen enkele voorwaarde de zender uit!!! U riskeert daarmee het verlies van uw model, omdat direct na het inschakelen eerst de veiligheidsvraag “HF inschakelen JA/NEE” beantwoord moet worden; hierdoor zal het nauwelijks mogelijk zijn, op tijd de HF-afstraling weer te activeren.

BELANGRIJKE AANWIJZING

In het belang van een zo groot mogelijke flexibiliteit, maar ook om onbedoeld foutief bedienen te voorkomen, zijn de stuurkanalen 5 ... 8 standaard nog niet aan een stuulement toegewezen. Ook praktisch alle mixers zijn daarom inactief.

Dit betekent, dat bij levering van de besturing alleen de aan de ontvangeruitgangen 1 ... 4 aangesloten servo's via de beide stuurknuppels bewogen kunnen worden, maar de aan de ontvangeruitgangen 5 ... 8 aangesloten servo's niet zullen bewegen. Deze toestand verandert pas, wanneer u de desbetreffende instellingen heeft doorgevoerd.

Instellen van het displaycontrast

Om bij alle weersomstandigheden en bij iedere temperatuur het beeldscherm van de mx-16s optimaal te kunnen aflezen, kunt u het contrast hiervan instellen:

Hou hierbij in de basis-aanduiding van de zender de “SELECT”-toets ingedrukt en druk voor een hoger contrast op de “+” -toets en voor een lager contrast op de “-“ -toets:

In bedrijf nemen van de ontvanger

Kanaalkeuze

ontvanger

In de radiobesturingset mx-16s bevindt zich een PLL-SCAN-smalband-FM-Superhet-ontvanger van de 35/35B-Mhz-band of van de 40/41-MHz-band. Het ontvangstkanaal wordt, zoals hieronder wordt beschreven, ingesteld op het bijbehorende kanaal van de zender. De op dit moment toegestane kanalen vindt u in de tabel op bladzijde 113.

Stel in het geval van het hierboven genoemde ontvangertype op de zender de PPM-modus in. Activeer het gewenste kanaal van de zender, nadat u er van overtuigd bent, dat er geen andere piloot zijn model op het door u gekozen kanaal vliegt. Schakel daarna pas de ontvanger in. Op de ontvanger brandt een (blauwe) LED, die aangeeft, dat de ontvanger in principe klaar voor ontvangst is.

Instellen van de ontvanger op het zenderkanaal

1. Leg de zender met ingeschoefde en uitgetrokken antenne in de directe nabijheid van de ontvanger. Het navolgende scanprogramma richt zich namelijk op het sterkste zendsignaal. Let u er dus oip, dat er geen andere radiobesturingen direct in de buurt zijn.
2. Druk, b.v. met een balpen, op de met “SCAN” aangeduide drukknop tot de LED uitgaat, wat na ongeveer 3 s gebeurt.
3. Druk onmiddellijk daarna nog een keer op de SCAN-knop: de LED knippert snel. Dit geeft het “scan”-proces weer. Zodra de zenderfrequentie werd “gevonden”, brandt de LED weer permanent. De ontvanger slaat dit kanaal op, zodat het proces niet telkens opnieuw herhaald hoeft te worden, maar alleen bij een wissel van kanaal.
4. Knippert de LED na enkele seconden langzaam, dan vindt er geen afstemming op de zendfrequentie plaats. Controleer de zender en herhaal de stappen 1 tot 3.

Vóór iedere vlucht moet de reikwijdte op de grond worden gecontroleerd!

Aanwijzing:

Voor het aansluiten van een servo parallel aan de ontvanger-stroomvoorziening aan de met “8/Batt.” aangeduide uitgang van de ontvanger R16SCAN is de V-kabel met het best.-nr. 3936.11 of 3936.32 nodig. Vanwege deze dubbele bezetting is een diagnosegebruik, zie bladzijde 15 ... 16, bij deze ontvanger niet mogelijk.

Let op de aanwijzingen voor de inbouw van de ontvanger en de antenne op de bladzijden 3 tot 5 van de handleiding.

Let er bij gebruik van andere GRAUPNER-ontvangers op, dat de juiste zendmodus (PPM of SPCM) is ingesteld en dat de frequentieband en het kanaalnummer van de desbetreffende ontvanger ook overeenkomen met die van de zender.

De ontvanger is voorzien van onverwisselbare stekkeraansluitingen, zodat de servo's en de stroomvoorziening alleen op de juiste manier aangesloten kunnen worden. Daarvoor zijn de originele GRAUPNER-stekkers in overeenstemming met de stekkerbussen aan een kant licht afgerond. Verbindt u de accu via de bijbehorende AAN-/UIT-schakelaar met de “8/Batt”-aansluiting van de ontvanger.

Aanwijzing:

Indien u parallel met de ontvangeraccu een regelaar met geïntegreerd BEC*-systeem toepast, moet afhankelijk van het type regelaar eventueel de pluspool (rode kabel) uit de 3-polige stekker worden losgemaakt. Let u in ieder geval op de handleiding van de regelaar.

Met een kleine schroevendraaier voorzichtig het middelste lipje van de stekker iets omhooghalen (1), rode kabel lostrekken (2) en met isolatieband tegen mogelijke kortsluiting beveiligen (3). rood

* Battery Elimination Circuit

Aanwijzingen bij de installatie

Uw radiobesturingssysteem moet in ieder geval op de juiste manier in het model worden ingebouwd. Hier volgen een aantal tips om uw GRAUPNER-uitrusting in te bouwen:

1. Wikkel de ontvanger in schuimrubber van minimaal 6 mm dikte; maak het schuimrubber vast met een elastiekje, om de ontvanger te beschermen tegen een crash of een harde landing.
2. Monteer de servo's op rubber tullen met de messing holnieten, om ze tegen trillingen te beschermen. Trek de bevestigingsschroeven niet te hard aan, anders verliezen de tullen hun effect. Op de afbeelding rechts ziet u, hoe een servo gemonteerd dient te worden. de messing holniet wordt vanaf de onderkant in de rubbertule geschoven. Wanneer de schroeven op de juiste manier zijn aangetrokken, biedt deze bevestiging veiligheid en bescherming tegen trillingen.
3. De servohevels moeten over hun totale uitslag vrij kunnen bewegen. Let erop, dat stuurstangen e.d. de uitslag van de servo niet kunnen hinderen.
4. Alle schakelaars moeten zo zijn ingebouwd, dat ze niet in de straal van de uitlaat liggen en niet beïnvloed worden door trillingen. Het knopje van de schakelaar moet vrij toegankelijk zijn.
5. De ontvangerantenne moet vast in het model zijn ingebouwd, zodat deze zich niet om de propeller of een roer kan wikkelen. Strek de ontvangstantenne echter nooit in een exact rechte lijn uit, maar leg deze bij een vliegtuigmodel, b.v. boven het hoogteroer, op het uiteinde ca. 10 ... 15 cm om in een L-vorm voor een optimale ontvangst. Wanneer dit niet mogelijk is, moet u al in de romp de antennekabel een kort stuk, b.v. in de buurt van de ontvanger, in een S-vorm neerleggen.

De volgorde, waarin de servo's moeten worden aangesloten, hangt van het modeltype af. Let op de aansluitschema's op de bladzijden 29/30 en 33.

Let ook op de veiligheidsaanwijzingen op de bladzijden 3 ... 5.

Om ongecontroleerde bewegingen van de aan de ontvanger aangesloten servo's te vermijden, bij het inschakelen

**eerst de zender,
dan de ontvanger aanzetten**

en bij het stoppen

**eerst de ontvanger,
dan de zender uitzetten.**

Let er bij het programmeren van de zender in ieder geval op, dat elektromotoren niet onbedoeld kunnen gaan draaien of een met een automatische starter uitgeruste verbrandingsmotor niet per ongeluk start. Maak voor de veiligheid de vliegaccu los resp. onderbreek de brandstoftoevoer.

reikwijdte-test:

Vóór ieder gebruik moet de correcte functie van alle stuurfuncties worden getest en een reikwijdte-test op de grond met ingeschroefde en uitgetrokken zenderantenne worden uitgevoerd. Een eventueel aanwezige motor aanzetten, om de storingsgevoeligheid te testen.

bevestigingsflens

schroef

rubber tule

messing holniet

Begripsdefinities

stuurfunctie, sturelement, functie-ingang, stuurkanaal, mixer, schakelaar, sturelement-schakelaar

Om u de omgang met het mx-16s handboek te vergemakkelijken vindt u op de volgende bladzijden een aantal definities van begrippen, die in de tekst telkens weer gebruikt worden.

stuurfunctie

Onder “stuurfunctie” verstaat men – eerst maar onafhankelijk van het signaalverloop in de zender- het voor een bepaalde stuurfunctie opgewekte signaal. Bij vliegtuigen zijn dit b.v. gas, richtingsroer of rolroer, bij helikopters b.v. pitch, rollen of nicken. Het signaal van een stuurfunctie kan direct naar één resp. via een mixer naar meerdere stuurkanalen worden geleid. Een typisch voorbeeld voor het laatstgenoemde zijn aparte rolroerservo’s of het toepassen van twee roll- of nickservo’s bij helikopters. De stuurfunctie veroorzaakt een directe relatie tussen de uitslag van een bepaald sturelement en de bijbehorende servo.

sturelement

Onder “sturelement” verstaan we de direct door de piloot bediende besturingselementen, waarmee de aan de ontvanger aangesloten servo’s, regelaars etc. bestuurd kunnen worden. Daartoe behoren:

- de beide *kruisknuppels* voor de stuurfuncties 1 tot 4, waarbij deze vier functies voor de beide modeltypen (“vleugel” en “heli”) via de “Mode”-instelling softwarematig willekeurig verwisseld kunnen worden, b.v. gas links of rechts. De kruisknuppelfunctie voor de gas-/remkleppenfunctie wordt vaak met K1-sturelement (kanaal 1) aangeduid.
- De links boven aangebrachte proportionele sturelementen CTRL 7
- De links en rechts van de antennevoet aangebrachte INC/DEC-toetsen CONTROL 5 en 6
- De schakelaars SW 1 ... 8, in zoverre die in het menu “instellingen sturelement” aan een stuurkanaal werden toegewezen.

Bij de proportionele bedieningselementen zullen de servo’s de positie van het sturelement direct volgen, terwijl in het geval van een schakelmodule er maar een twee- resp. drietraps verstelling mogelijk is.

Functie-ingang

Dit is een denkbeeldig punt in de signaalstroom en mag niet gelijkgesteld worden met de sturelement-aansluiting op de zenderprint! De beide menu’s “**stuurknuppel-toewijzing**” en “**sturelement-instelling**” beïnvloeden namelijk “achter” deze aansluitingen nog de volgorde, waardoor er zeker verschillen tussen het nummer van het sturelement, zoals hierboven aangegeven, en het nummer van het navolgende stuurkanaal kunnen ontstaan.

stuurkanaal

Vanaf het punt, waar in het signaal voor een bepaalde servo alle stuurinformatie – direct vanuit het sturelement of indirect via een mixer – toegevoegd is, wordt er gesproken over een stuurkanaal. Dit signaal wordt alleen nog door de in het menu “**servo-instelling**” geprogrammeerde instellingen beïnvloed en verlaat dan via de HF-module de zender, om in het model de bijbehorende servo aan te sturen.

mixer

In het verloopplan van het signaal bevinden zich veel mixfuncties. Ze dienen ervoor, om een stuurfunctie bij het aftakpunt van de mixeringang via de verschillende mixerprogramma’s effect te laten hebben op meerdere servo’s. Let u op de talrijke mixerfuncties vanaf bladzijde 61 van de handleiding.

schakelaar

De drie standaard ingebouwde schakelaars SW 1 ... 3, de driestanden-schakelaar SW 6/7 en de toetsvarianten SW 4 resp. PB8 kunnen ook bij de programmering van sturelementen worden betrokken. Al deze schakelaars zijn ook bedoeld om enkele programmaopties te schakelen, b.v. voor het starten en stoppen van de stopwatch, aan- resp. uitschakelen van een mixer, als leraar/leerling-omschakelaar enz. Iedere schakelaar kan aan zoveel functies toegewezen worden als u maar wenst.. Talrijke voorbeelden worden in dit handboek gedemonstreerd.

sturelement-schakelaar

Soms is het wenselijk, om bij een bepaalde positie van een sturelement, b.v. bij een gedefinieerde positie van de kruisknuppel, een functie aan- of uit te schakelen (aan-/uitschakelen van een stopwatch om de motorlooptijd vast te leggen, automatisch uitdraaien van de landingskleppen en andere mogelijkheden). In het programma van de mx-16s zijn ook twee resp. drie sturelement-schakelaars aanwezig.

Zowel bij de vleugel- als bij de helikoptermodellen beschikt u in elk modelgeheugen over 2 sturelement-schakelaars op de K1-knuppel naar keuze en bij de helikopter nog extra een derde op de gaslimiter, zie bladzijde 25 resp. 54

Een serie van instructieve voorbeelden maakt de programmering tot een kinderspel. Let u daarom op de programmeervoorbeelden vanaf bladzijde 84.

Toewijzing van schakelaars en sturelement-schakelaars

Principes van de bediening

Op veel plaatsen in het programma bestaat de mogelijkheid, om een functie via een schakelaar (SW 1 ... 4; SW 6/7, PB 8) of sturelement-schakelaar (G 1 ... 3, zie verder hieronder) te bedienen of tussen instellingen om te schakelen, b.v. bij de DUAL RATE/EXPO-functie of programmeringen van vliegfasen, mixers enz. Daarbij is ook iedere vorm van meervoudige toewijzing mogelijk.

Omdat de toewijzing van schakelaars in alle menu's op dezelfde manier plaatsvindt, leggen we hier de principes van de bediening uit, zodat u zich later, bij het lezen van de gedetailleerde menubeschrijvingen, kunt concentreren op de speciale inhoud.

Op de programmapunten, waar een schakelaar toegewezen kan worden, verschijnt in de onderste displayregel een schakelaar-symbool:

Wissel met de rechter tiptoets naar dit veld. Het veld met het schakelaarsymbool wordt nu invers weergegeven:

Zo wijst u een schakelaar toe

1. Druk op de toets **SELECT**. In het display verschijnt de aanduiding:
2. Nu wordt slechts de uitgekozen schakelaar in de gewenste "AAN"-positie omgezet, de Push-Button ingedrukt of de K1-knuppel vanuit de gewenste schakelaar-"UIT"-positie naar "AAN" bewogen. (De aan dit stuurorgaan en bij het modeltype "helikopter" extra aan de gas-limiter, zie bladzijde 54, toegewezen zogenaamde sturelement-schakelaars, zie rechts, nemen hierbij softwarematig de taak van een AAN/UIT-schakelaar.) Daarmee is de toewijzing afgesloten.
3. Schakelrichting wijzigen
Mocht de bediening echter verkeerd om gaan, dan brengt u de schakelaar of knuppel weer naar de gewenste UIT-positie, kiest u het schakelaar-symbool opnieuw en wijst u de schakelaar nog een keer en nu met de gewenste schakelrichting toe.
4. Schakelaar wissen
Na het activeren van de schakelaar-toewijzing, zoals onder punt 2 beschreven, de **CLEAR**-toets indrukken.

Bijzonderheid van SW 4 / PB 8

Deze "drukknop" kan op 2 manieren worden toegewezen:

- Door kort indrukken als aan-/uit-schakelaar "4", d.w.z. dat de schakeltoestand ("aan" resp. "uit") met elke druk op de knop verandert.
- Door middel van een langer aanhoudend indrukken als drukschakelaar (Push Button) "8", d.w.z. de schakelaar is alleen AAN, zolang u hem ingedrukt houdt.

Aanwijzing:

Na iedere ingebruikname van de zender bevindt zich de schakelaar4 in de toestand "UIT".

Sturelement-schakelaars

Bij bepaalde schakelfuncties kan het zeker zinvol zijn, om deze niet met de hand via een normale schakelaar te bedienen, maar automatisch door de K1-stuurknuppel of de gaslimiter bij een helikoptermodel.

Voorbeelden van toepassingen:

- *Aan- of uitschakelen van een in het model ingebouwde gloeiplugaccu voor de stationairloop, wanneer de K1-knuppel onder of boven een bepaald punt komt ("G1" resp. "G2"). De schakelaar van de gloeiplugverhitting wordt daarbij in de zender via een mixer aangestuurd.*
- *Automatisch aan- of uitzetten van een stopwatch voor het meten van de netto "vliegtijd" van een helikopter door de "G3"-schakelaar van de gaslimiter.*
- *Automatisch uitschakelen van de mixer "rolr. -> richtingsr." bij het uitdraaien van de remkleppen, om b.v. bij landingen op een helling de dwarsrichting van het model aan de contouren van de helling aan te passen, zonder dat het - normaal gesproken - meelopende richtingsroer ook nog eens de vliegrichting beïnvloedt.*
- *Uitdraaien van de landingskleppen en natrimmen van het hoogteroer bij de landing, zodra de gasknuppel op een bepaald schakelpunt gekomen is.*
- *Aan- en uitschakelen van de stopwatch om de looptijd van elektromotoren te meten.*

In het programma van de zender mx-16s kunt u voor deze doelen in de beide modeltypen over twee zogenaamde stuulement-schakelaars op de K1-stuurknuppel beschikken: een "G1" bij ca. -80% en een "G2" bij ca. +80% van de knuppeluitslag. Het helikopterprogramma heeft ook nog een "G3" op de gaslimiter dicht bij het 100%-punt, zie bladzijde 54.

Al deze stuulement-schakelaars kunnen willekeurig in de vrije programmering van schakelaars worden betrokken, d.w.z. in plaats van een "normale" schakelaar aan een functie worden toegewezen. Bij de programmapunten, waar u een schakelaar kunt toewijzen, heeft u dus steeds de mogelijkheid, om in plaats van een schakelaar ook één van de stuulement-schakelaars G1 ... G2 resp. G1 ... G3 toe te wijzen; dit doet u door de K1-knuppel resp. het gaslimiter-stuulement (standaard het proportionele stuulement CTRL 7) vanuit de gewenste "UIT"-positie in de richting "AAN" te bewegen.

Digitale trimming

Funcatiebeschrijving en de K1-afschakeltrimming

digitale trimming met optische en akoestische aanduiding

| | |
|---------------------|-------------------------------|
| actuele trimpositie | laatste stationairpositie |
| | K1-trimhevel |
| | trimming in motor-UIT-positie |

De beide kruisknuppels zijn voorzien van een digitale trimming. Kort aantippen verstelt met iedere "klik" de neutraalpositie van de kruisknuppel met een bepaalde waarde. Bij een langer vasthouden loopt de trimming met toenemende snelheid in de desbetreffende richting.

De verstelling wordt ook "hoorbaar" gemaakt door verschillend hoge tonen. Tijdens het vliegen de middenpositie terugvinden is daarom ook zonder op het display te kijken geen probleem: bij het bereiken van de middenpositie is een korte pauze ingevoerd.

De actuele trimwaarden worden automatisch bij een wisselen van modelgeheugenplaats opgeslagen. Verder heeft de digitale trimming binnen een geheugenplaats effect per afzonderlijke vliegfase, behalve bij de trimming van de gas-/remkleppenstuurknuppel bij vliegtuigmodellen, stuurfunctie "K1" (kanaal 1) genoemd. Deze K1-trimming heeft bij vleugel- en helikoptermodellen nog een bijzondere functie, waarmee u de stationair-instelling van de carburateur makkelijk kunt terugvinden.

1. vliegtuigmodellen

De K1-trimming bezit een speciale afschakeltrimming, die voor verbrandingsmotoren is bedoeld: u stelt eerst met de trimming eerst een veilige stationairloop in. Wanneer u nu de K1-trimming in één keer in de richting "motor afzetten" tot aan de uiterste positie van de trimmeruitslag verschuift, dan blijft er aan de eindpositie op het display een markering zichtbaar. Voor een hernieuwd starten van de motor bereikt u door een eenmalig indrukken van de trimhevel in de richting "meer gas" direct weer de laatste stationair-instelling.

Deze afschakeltrimming is gedeactiveerd, wanneer in het menu “**basis-instelling**” in de regel “motor aan K1” “geen” is ingevoerd (bladzijde 38).

2. helikoptermodellen

Bovenop de hier links onder “vliegtuigmodellen” beschreven “afschakeltrimming” bezit de K1-trimming in combinatie met de zogenaamde “gaslimiter-functie”, zie bladzijde 54, nog een extra eigenschap: zolang het gaslimiter-stuurelement zich in de “onderste” helft van zijn uitslag, d.w.z. in het “startgebied” bevindt, heeft de K1-trimming effect als stationairtrimming op de gaslimiet en de aanduiding van de stationaire trimming is op het display zichtbaar:

In tegenstelling tot het vleugelmodel wordt deze aanduiding echter onzichtbaar gemaakt, wanneer het gaslimiter-stuurelement zich in de “bovenste” helft van zijn uitslag bevindt:

Aanwijzing voor helikopter:

De K1-trimming heeft alleen effect op de gasservo en niet op de pitch-servo's. Let er ook op, dat de heli-gasservo aan ontvangeruitgang 6 moet worden aangesloten (zie ontvangerbezetting op bladzijde 33)!

Positie-aanduiding

INC/DEC-toetsen CTRL 5 + 6

De optische weergave van de actuele posities van de beide INC/DEC-toetsen CTRL 5 + 6 op het zenderdisplay bereikt u door vanuit de basisweergave van de zender de toets **SELECT** ingedrukt te houden. Tegelijkertijd verschijnt er een klein symbool links naast de kanaalaanduiding:

Zolang u de toets **SELECT** ingedrukt houdt, wisselen in de basisaanduiding van de zender de beide middelste verticale balken van de aanduiding van de actuele trimposities naar de nu actuele posities van de INC/DEC-toetsen CTRL 5 + 6.

De linkse balk laat dan natuurlijk de positie van de links van de antennevoet gemonteerde IN/DEC-toets CTRL 6 zien, en de rechter balk die van CTRL 5 (de beide horizontale balken daarentegen blijven de trimposities van de bijbehorende stuurknuppels aangeven):

Zodra u de **SELECT** –toets weer loslaat, toont het display weer de actuele trimposities van de 4 trimmers, die bij de stuurknuppels horen, zie afbeeldingen links.

Servo-aanduiding

De optische weergave van de actuele servo-posities op het zenderdisplay bereikt u vanuit de basisaanduiding van de zender door de **SELECT**-toets in te drukken:

De actuele stuurpositie van ieder aparte servo wordt in een balkdiagram exact tussen –150% en +150% van de normale stuuruitslag aangetoond. Er wordt rekening gehouden met de instellingen van het stuurelement, de servo-instellingen, de Dual-Rate-/Expo-functies, het samenwerken van verschillende mixers enz. 0% komt overeen met de middenpositie van de servo. Zo kunt u snel uw instellingen checken, zonder de ontvanger te hoeven inschakelen. Dit mag u er echter niet van weerhouden, om vóór de eerste start van uw model alle programmeerstappen ook bij het model te testen, om fouten uit te sluiten!

De aanduiding vindt voor vleugelmodellen volgens dit schema plaats:

- balk 1 = gas-/remservo
- balk 2 = rolroer of rolroer links
- balk 3 = hoogteroer
- balk 4 = richtingsroer

balk 5 = rolroer rechts
balk 6 = welfklep (links) / vrij kanaal
balk 7 = welfklep rechts / vrij kanaal
balk 8 = vrij kanaal

... en bij helikoptermodellen:

balk 1 = pitch of roll (2)- of nick (2) -servo
balk 2 = roll (1) -servo
balk 3 = nick (1)-servo
balk 4 = hekrotorservo (gyro)
balk 5 = nick (2)-servo / vrij kanaal
balk 6 = gasservo of toerenregelaar
balk 7 = gyrogevoeligheid / vrij kanaal
balk 8 = toerenregelaar / vrij kanaal

vliegtuigmodellen

Tot maximaal twee rolroer- en twee welfkleppenservo's bij normale modellen alsmede V-staart- en staartloze /deltamodellen met twee rolroer-/hoogteroer- en twee welfkleppenservo's worden op een comfortabele manier ondersteund.

De meeste motor- en zweefmodellen zullen tot het staarttype "normaal" horen met een aparte servo voor hoogte-, richtings-, rolroer en motordrossel of elektronische regelaar (resp. remkleppen bij een zweefmodel). Verder is het mogelijk, in het modeltype "2 HR Sv" twee hoogteroerservo's aan de kanalen 3 en 8 aan te sluiten.

Bij het bedienen van de rolroeren en eventueel de welfkleppen met telkens twee aparte servo's kunnen de rolroeruitslagen van de beide kleppenparen in het menu "**vleugelmixers**" gedifferentieerd worden, een roeruitslag naar boven kan onafhankelijk van de uitslag naar beneden ingesteld worden.

Tenslotte kunnen ook de welfkleppen b.v. via één van de stuulementen CTRL 5 ... 7 worden bediend. Als alternatief kunt u voor de welfkleppen, rol- en hoogteroer ook beschikken over een fase-afhankelijke trimming in het menu "**fasentrimming**".

Wanneer het model een V-staart in plaats van een gewone staart heeft, kan in het menu "**basis-instelling**" het type "V-staart" worden gekozen, dat de stuurfuncties hoogte- en richtingsroer dusdanig elkaar verbindt, dat elk van de beide staartroeren – ieder door een eigen servo aangestuurd – zowel de hoogte- als ook de richtingsroerfunctie kan overnemen.

Bij de delta- en staartloze modellen wordt de rol- en hoogteroerfunctie via een gemeenschappelijk roer aan de achterkant van de linker en rechter vleugel bediend. Het programma beschikt over de benodigde mixfuncties voor de beide servo's.

Tot maximaal 3 vliegfasen kunnen in elk van de 12 modelgeheugenplaatsen geprogrammeerd worden.

De digitale trimming wordt vliegfasen-specifiek, behalve de K1-trimming, opgeslagen. De K1-trimming maakt het mogelijk om de carburateurinstelling voor stationair makkelijk terug te vinden.

Tijdens het vliegen kunt u voortdurend over twee klokken beschikken. De bedrijfstijd van de zender sinds het laatste laadproces wordt ook zichtbaar gemaakt.

Aan de ingangen 5...8 kan naar keuze een stuulement CTRL 5 .. 7 of een schakelaar SW 1 ... 8 worden toegewezen in het menu "**instellingen stuulement**".

“Dual Rate” en “Exponential” voor rol-, richtings- en hoogteroer kunnen apart worden geprogrammeerd en elk in twee varianten via een schakelaar worden bediend.

Naast 3 vrije mixers kunt u - afhankelijk van het modeltype - in het menu “**vleugelmixers**” kiezen uit 12 vast gedefinieerde mixers en koppelfuncties:

1. rolroerdifferentiatie
2. welfkleppen-differentiatie
3. rolroer -> richtingsroer (schakelbaar)
4. rolroer -> welfklep (schakelbaar)
5. remklep -> hoogteroer (schakelbaar)
6. remklep -> welfklep (schakelbaar)
7. remklep -> rolroer (schakelbaar)
8. hoogteroer -> welfklep (schakelbaar)
9. hoogteroer -> rolroer (schakelbaar)
10. welfklep -> hoogteroer (schakelbaar)
11. welfklep -> rolroer (schakelbaar)
12. reductie differentiatie

| | | | | | |
|--------------|--------------|-----------------|-----------------|--------------|---------------|
| hoogte-rol | rol-richting | remkl.functie 1 | links | welf-rol | remkl.-rol |
| hoogte-welf | welf-hoogte | remkl.-welf | richting/hoogte | rol-welf | remkl.-welf |
| welf-hoogte | hoogte-welf | remkl.-hoogte | V-staart | hoogte-welf | remkl.-hoogte |
| rol-welf | rol-welf | | rechts | welf-hoogte | |
| welf-rol | rechts | | | rol-richting | |
| rol-richting | links | | | hoogte-rol | |
| | | | | welf-rol | |
| | | | | rol-welf | |

Ontvangerbezetting voor modellen met max. 2 rolroeren en twee welfkleppen , staarttype “normaal”, V-staart of met twee hoogteroerservo's (3 + 8)

- 8= 2° hoogteroer / speciale functie
- 7 = welfklep rechts / (res.)
- 6 = welfklep links / reserve
- 5 = rolroer rechts / reserve
- 4 = richtingsroer / V-staart rechts
- 3 = hoogteroer / V-staart links
- 2 = rolroer / rolroer links
- 1= gas / rem

Waarschuwing antenne niet inkorten

V-kabel Best.-nr. **3936.11** of **3936.32**

schakelaarkabel

antenne

ontvangeraccu

aanwijzingen bij de installatie

De servo's moeten op deze manier aan de uitgangen van de ontvanger worden aangesloten:

Niet benodigde uitgangen worden gewoon open gelaten. Met name geldt:

- Bij toepassing van maar 1 rolroerservo blijft de ontvangeruitgang 5 voor het rechter rolroer vrij resp. kan – indien in het menu “**basis-instelling**” “1 rolroer” werd gekozen- eventueel voor een ander doel worden gebruikt.
- Bij toepassing van maar 1 welfkleppenservo blijft de ontvangeruitgang 7 voor de rechter welfklep in ieder geval vrij, in zoverre in het menu “**basis-instelling**” “...2WK” werd gekozen.

Wilt u met een Graupner zender, b.v. met de mx-16s bij leerling/leraar-toepassing, een model sturen, dat van een PPM-FM ontvanger van een andere fabrikant is voorzien en eerst met een andere zender werd bediend, dan kan het nodig zijn om het aansluitschema van de servo's volgens het links afgebeelde schema aan te passen. De

eventueel nodige aanpassing kan echter ook in het ondermenu “**ontvangeruitgang**” van het menu “**basis-instelling**” worden doorgevoerd, zie bladzijde 41. De misschien benodigde aanpassing van de servo-draairichting vindt in beide gevallen plaats in het menu “**servo-instelling**”, bladzijde 48.

Let in ieder geval ook op de aanwijzingen op de volgende bladzijden.

GRAUPNER geeft geen garantie voor het juist functioneren van *GRAUPNER*-radiobesturingen in combinatie met ontvangers en radiobesturingscomponenten van andere fabrikanten.

Ontvangerbezetting voor modellen met het staarttype “Delta/staartloos” en extra max. 2 welfkleppen

8= speciale functie
7 = welfklep rechts / (res.)
6 = welfklep links / reserve
5 = reserve
4 = richtingsroer
3 = rolroer / hoogteroer rechts
2 = rolroer / hoogteroer links
1= gas / rem

Waarschuwing antenne niet inkorten

V-kabel Best.-nr. **3936.11** of **3936.32**

schakelaarkabel

antenne

ontvangeraccu

Als gevolg van de verschillende inbouw van de servo's en de roeraansturingen kan bij het programmeren de draairichting van de servo's omgekeerd zijn. De volgende tabel biedt hierbij hulp:

| modeltype | servo met verkeerde draairichting | aanwijzing |
|-------------------|--|---|
| V-staart | richtings- <u>en</u> hoogteroer verkeerd | servo 3 + 4 in het menu “ servo-instelling ” ompolen |
| | richtingsroer goed, hoogteroer verkeerd | servo 3 + 4 aan ontvanger omwisselen |
| | hoogteroer goed, richtingsroer verkeerd | servo 3 + 4 in het menu “ servo-instelling ” ompolen <u>en</u> aan ontvanger omwisselen |
| delta, staartloos | hoogte- en richtingsroer verkeerd | servo 2 + 3 in het menu “ servo-instelling ” ompolen |
| | hoogteroer goed, rolroer verkeerd | servo 2 + 3 in het menu “ servo-instelling ” ompolen <u>en</u> aan de ontvanger omwisselen |
| | rolroer goed, hoogteroer verkeerd | servo 2 + 3 aan de ontvanger omwisselen |

Alle voor een vliegtuigmodel relevante menu's zijn bij de “programmabeschrijvingen” van het symbool van een vliegtuigmodel ...

... voorzien, zodat u zich bij het programmeren van een vliegtuigmodel alleen met deze menu's hoeft bezig te houden.

helikoptermodellen

De voortschrijdende ontwikkeling van de modelhelikopter en de bijbehorende componenten zoals autopiloot (gyro), toerentalregelaar, rotorbladen enz. maakt het tegenwoordig mogelijk, een helikopter in 3D-kunstvlucht te beheersen. Voor de beginner daarentegen zijn een klein aantal instellingen voldoende om met de hovertraining te kunnen beginnen, om zo langzamerhand steeds meer opties van de mx-16s te kunnen toepassen.

Met het programma van de mx-16s kunnen alle gangbare helikopters met 1...4 servo's voor de pitchsturing worden gevlogen.

U kunt beschikken over 2 vliegfasen en autorotatie binnen een modelgeheugen.

Drie klokken zijn voortdurend zichtbaar in de basisaanduiding.

Met een druk op de knop kan de stationairpositie van de digitale K1-trimming teruggevonden worden.

“Dual Rate” en “Exponential” voor roll, nick en hekrotor zijn koppelbaar en kunnen in twee varianten geprogrammeerd worden.

Alle stuelelementen (CTRL) en schakelaars (SW) van de zender kunnen in het menu **“instellingen stuelelement”** bijna geheel naar keuze aan de ingangen 5 .. 8 worden toegewezen.

Voor pitch, gas en hekrotormixer zijn er in het menu **“helimixers”** afhankelijk van de vliegfase 5-punts-curven voor niet-lineair verloop. De beginner zal eerst slechts het hoverpunt bij middenstelling van de stuurknuppel en de pitch-uitslag willen aanpassen. In het menu **“tuimelschijfmixers”** kunnen dan de mixpercentages voor pitch, roll en nick worden afgestemd.

Naast 3 vrij toewijsbare en ook aan- en uitschakelbare lineaire mixer kunt u over de volgende voorgeprogrammeerde mixers in het menu **“helimixers”** beschikken:

1. *pitchcurve (met 5-punts-curve)*
2. *K 1 -> gas (met 5-punts-curve)*
3. *K 1 -> hekrotor (met 5-punts-curve)*
4. *gyro*

De functie gaslimiet in het menu **“instellingen stuelelement”** maakt het mogelijk om de motor in iedere vliegfase te starten. Standaard is het proportionele stuelelement CTRL 7 toegewezen aan deze ingang. Deze stuurfunctie legt de maximale positie van de gasservo vast. Daardoor kan de motor in het stationaire bereik aangestuurd worden door het proportionele stuelelement. Wordt dit proportionele stuelelement verschoven richting volgas, dan worden de gascurven effectief en beginnen eventueel de beide klokken de vliegtijd op te nemen. Zie voor verdere uitleg bladzijde 54.

| | | |
|--------------------------|-------------------|---|
| pitch-curve | kanaal 1-hekrotor | |
| tuimelschijf-verdraaiing | | |
| roll-gas | | |
| nick-gas | | |
| kanaal 1-gas | hekrotor -gas | roll-hekrotor nick-hekrotor kanaal 1-hekrotor |

Aanwijzing:

*Wilt u met een Graupner zender, b.v. met de mx-16s bij leerling/leraar-toepassing, een model sturen, dat van een PPM-FM ontvanger van een andere fabrikant is voorzien en eerst met een andere zender werd bediend, dan kan het nodig zijn om het aansluitschema van de servo's volgens het links afgebeelde schema aan te passen. De eventueel nodige aanpassing kan echter ook in het ondermenu **“ontvangeruitgang”** van het menu **“basis-instelling”** worden doorgevoerd, zie bladzijde 46. De misschien benodigde aanpassing van de servo-draairichting vindt in beide gevallen plaats in het menu **“servo-instelling”**, bladzijde 48.*

Aanwijzing voor degenen, die overstappen vanaf oudere GRAUPNER-besturingen:

Anders dan bij de vroegere ontvangerbezetting zijn de servo-aansluiting 1 (pitch-servo) en servo-aansluiting 6 (gas-servo) verwisseld.

De servo's moeten op de manier, zoals die rechts is afgebeeld, aan de uitgangen van de ontvanger worden aangesloten.

Niet benodigde uitgangen worden gewoon open gelaten.

Precieze details bij elk tuimelschijftype vindt u op bladzijde 43 in het menu “**basis-instelling**”.

Alle voor een helikoptermodel relevante menu's zijn bij de “programmabeschrijvingen” van het symbool van een helikopter ...

... voorzien, zodat u zich bij het programmeren van een helikoptermodel alleen met deze menu's hoeft bezig te houden.

GRAUPNER geeft geen garantie voor het juist functioneren van *GRAUPNER*-radiobesturingen in combinatie met ontvangers en radiobesturingscomponenten van andere fabrikanten.

Ontvangerbezetting bij helikoptermodellen

8 = (toerentalregeling)
7 = (gevoeligheid autopiloot (gyro))
6 = motor-servo (regelaar e-motor)
5 = vrij of nick (2)-servo
4 = hekservo (autopiloot (gyro)-systeem)
3 = nick (1)-servo
2 = roll (1)-servo
1 = pitch of roll (2)- of nick (2)-servo

Waarschuwing antenne niet inkorten

V-kabel Best.-nr. **3936.11** of **3936.32**

schakelaarkabel

antenne

ontvangeraccu

Aanwijzingen bij de installatie:

De servo's moeten in de hier afgebeelde volgorde aangesloten zijn.

Niet benodigde uitgangen worden gewoon open gelaten.

Let in ieder geval ook op de aanwijzingen op de volgende bladzijden.

Programmabeschrijving in detail

Nieuwe geheugenplaats reserveren

Wie tot hier toe het handboek heeft doorgewerkt, zal zeker al de eerste programmeringen hebben uitgeprobeerd. Toch willen we graag ieder menu gedetailleerd beschrijven, om voor de diverse gevallen exacte aanwijzingen te kunnen geven. Nadat op bladzijde 20 al werd uitgelegd hoe u via de kanaal-keuze in de basis-aanduiding van de zender komt, beginnen we in dit onderdeel met het starten van een nieuwe “vrije” geheugenplaats, wanneer een nieuw model “geprogrammeerd” moet gaan worden:

Aanwijzing:

*Past u eventueel het beeldschermcontrast aan door indrukken van de “+” of “-“ van de rechter tiptoets bij ingedrukt gehouden **SELECT**-toets.*

Vanuit de basisaanduiding wordt via **ENTER** gewisseld naar het “multifunctie-lijst”. Via **ESC** komt u weer terug in de basisaanduiding.

Eventueel via met de rechter tiptoets het menu “**mod. Speich.**” (modelgeheugen) kiezen, dan **ENTER** of **SELECT** indrukken:

Drukt u aansluitend op **ENTER** of **SELECT** om naar het ondermenu “**model oproepen**” te wisselen.

De met “***vrij***” aangeduide modelgeheugenplaatsen zijn nog niet bezet. Verder verschijnt op de desbetreffende geheugenplaats de in het menu “**basis-instelling**”, bladzijde 38 resp. 42 ingevoerde modelnaam.. Met de rechter tiptoets kunt u één van de nog vrije modelgeheugenplaatsen 1 tot 12 selecteren en **ENTER** of **SELECT** indrukken.

U wordt gevraagd, het modeltype vast te leggen, dus of “vleugelmodel” of “helikoptermodel”.

Kiest u via de rechter tiptoets het modeltype uit en drukt u de **ENTER**- of **SELECT**-toets. Het display wisselt weer naar de basisaanduiding. De geheugenplaats is nu gereserveerd.

Een wisselen naar een ander modeltype is nu alleen nog mogelijk, wanneer dit modelgeheugen eerst gewist wordt (menu “**modelgeheugen**” bladzijde 36).

Let op:

Zolang u het modeltype niet heeft bevestigd, zijn alle zenderfuncties geblokkeerd en de overdracht naar de ontvanger is onderbroken. Mocht de zender vóór het vastleggen van het modeltype uitgezet worden, dan wisselt de aanduiding bij het opnieuw inschakelen automatisch weer naar de modeltype-keuze. Deze keuze moet dus altijd eerst gemaakt worden!

- *Verschijnt er op het display de waarschuwings-aanduiding “gas te hoog”, beweeg dan de gasstuurknuppel in de richting van stationair.*

Aanwijzing vleugel- en helikoptermodellen:

*Het verschijnen van deze waarschuwing is ook afhankelijk van de bij “motor” resp. “pitch min.” in het menu “**basis-instelling**” bladzijde 39 resp. 44 gekozen instellingen. Kies “geen” wanneer u geen motor toepast resp. de in andere gevallen verborgen mixer “rem → NN” van het menu “**vleugelmixers**” nodig heeft.*

- *Verschijnt er op het display de aanduiding “Fail Safe instellen!”, leest u dan het menu “**Fail Safe**”, bladzijde 82, door.*

Modelgeheugen

Model oproepen, model wissen, kopiëren model → model

Op de bladzijden 18 en 19 werden de principes achter de bediening van de toetsen uitgelegd en op de vorige pagina's, hoe u bij de multifunctie-lijst komt en een nieuwe geheugenplaats aanmaakt. Hier willen we nu de "normale" beschrijving van de verschillende menupunten in de door de zender bepaalde volgorde voortzetten. Daarom beginnen we met het menu....

modelgeheugen

Tot maximaal 12 complete modelinstellingen inclusief de digitale trimwaarden van de vier trimniveaus kunnen opgeslagen worden. De trimming wordt automatisch opgeslagen, zodat na een wisselen van model de eenmaal ingestelde trimming van het model niet verloren gaat. Een in het menu "**basisinstellingen**", bladzijde 38 resp. 42, ingevoerde modelnaam verschijnt achter het modelnummer.

Kiest u eventueel uit de lijst met de rechter tiptoets het menu "**ModSpeich**" (modelgeheugen) uit en druk op **ENTER** of **SELECT**:

model oproepen

Wanneer u nu nog een keer op de **ENTER**- of **SELECT**-toets drukt, komt u in het ondermenu "model oproepen":

Met de rechter tiptoets nu het gewenste modelgeheugen in de lijst kiezen en deze keuze bevestigen door indrukken van **ENTER** of **SELECT**. Met **ESC** komt u weer terug bij de vorige pagina van het menu.

Aanwijzingen:

- *Indien na een modelwissel de waarschuwing "gas te hoog!" verschijnt, bevindt zich de stuurknuppel van het gas (K1) te ver in de richting volgas.*
- *Wanneer na een modelwissel de waarschuwing "Fail Safe instellen!" verschijnt, moet u de bijbehorende Fail-Safe-instellingen controleren. (Betreft alleen modulatiesoort SPCM.)*
- *Bij een te lage accuspanning is een modelwissel uit veiligheidsoverwegingen niet mogelijk. Op het display verschijnt de bijbehorende melding:*

model wissen

Kies met de rechter tiptoets bij gelijktijdig ingedrukte **SELECT** –toets het ondermenu "model wissen" en druk op **ENTER** of **SELECT**:

Het te wissen model met de rechter tiptoets uitkiezen,

... waarop na een verdere druk op **SELECT** of **ENTER** de veiligheidsvraag "Moet model gewist worden?" verschijnt:

Met **NEE** breekt u het proces af en keert u terug naar de vorige pagina van het beeldscherm. Kiest u daarentegen met de rechter tiptoets **JA** en bevestigt u deze keuze met **ENTER** of **SELECT**, dan wordt het gekozen modelgeheugen gewist.

Let op:

Het wissen is onherroepelijk. Alle gegevens in het uitgekozen modelgeheugen worden hierdoor compleet gewist.

Aanwijzing:

*Moet er een modelgeheugen gewist worden, dat juist actief is, dan moet onmiddellijk daarna het modeltype “heli” of “vleugel” gedefinieerd worden. Wordt daarentegen een niet-actieve modelgeheugenplaats gewist, dan verschijnt in de modelkeuze “***vrij***”.*

“kopiëren model → model”

Kies met de rechter tiptoets bij gelijktijdig ingedrukt gehouden **SELECT**-toets het ondermenu “kopier. mod → mod” uit (kopiëren model → model) en druk op **ENTER** of **SELECT**:

Het te kopiëren model met de rechter tiptoets uitkiezen, ...

...waarop u na een verdere druk op **ENTER** of **SELECT** in het venster “kopiëren naar model” het doelgeheugen kiest en op dezelfde manier met **ENTER** of **SELECT** bevestigt of het proces met **ESC** afbreekt. Een al bezet modelgeheugen kan overschreven worden.

Na het bevestigen van het geselecteerde modelgeheugen door indrukken van de **ENTER** of **SELECT** -toets verschijnt de veiligheidvraag “Moet model ...→ ... gekopieerd worden?”:

Met **NEE** breekt u het proces af en keert u terug naar de vorige pagina van het beeldscherm. Kiest u daarentegen met de rechter tiptoets **JA** en bevestigt u deze keuze met **ENTER** of **SELECT**, dan wordt het gekozen modelgeheugen naar het geselecteerde modelgeheugen gekopieerd.

Basisinstelling

Modelspecifieke basisinstellingen voor vliegtuigmodellen

Voordat met de programmering van vliegspecifieke parameters wordt begonnen, moeten er enkele basisinstellingen worden doorgevoerd, die alleen gelden voor het juist actieve modelgeheugen. Kiest u het menu “**Grundeinst**” (“basis-instelling”) met de rechter tiptoets uit en druk dan op de **ENTER** of **SELECT**-toets:

modelnaam

Wisselt u met een druk op **ENTER** of **SELECT** naar de volgende beeldschermpagina () om uit een lijst van tekens een modelnaam te kunnen samenstellen. Maximaal 9 tekens kunnen voor een modelnaam worden toegekend:

Kies met de rechter tiptoets het gewenste teken uit. Een korte druk op **SELECT** wisselt naar de volgende positie, voor welke u het volgende teken kunt kiezen. **CLEAR** voegt op die plaats een lege plek toe.

Met de rechter tiptoets, bij tegelijkertijd ingedrukt gehouden **SELECT**-toets, bereikt u elk teken binnen de naam (aangeduid door een dubbele pijl <->onder het invoerveld, zolang u op de **SELECT**-toets blijft drukken).

De zo ingevoerde modelnaam verschijnt in de basisaanduiding en in de ondermenu's van het menupunt “**modelgeheugen**”.

stuurtoewijzing

In principe zijn er 4 verschillende mogelijkheden, om de 4 stuurfuncties rolroer, hoogteroer, richtingsroer en gas resp. remkleppen bij een vliegtuigmodel aan de beide stuurknuppels toe te wijzen. Welke van deze mogelijkheden gebruikt wordt, hangt van de individuele gewoonten van de modelpiloot af.

mode 1
gas rechts

hoogte motor
richting rolroer

mode 3
gas rechts

hoogte motor
rolroer richting

mode 2
gas links

motor hoogte
richting rolroer

mode 4
gas links

motor hoogte
rolroer richting

Na de selectie van “**Stueranord**” (stuurtoewijzing) verschijnt er aan de onderste rand van het beeldscherm **SEL**:

Druk nu **SELECT** in. De actuele stuurtoewijzing wordt nu invers weergegeven. Kiest u nu met de rechter tiptoets tussen de mogelijkheden 1 tot 4.

CLEAR wisselt weer naar stuurtoewijzing “1”.

modulatie

Na selectie van “modulatie” verschijnt aan de onderste rand van het beeldscherm **SEL**. De zender mx-16s onderscheidt 2 modulatiesoorten, en wel:

“**SPCM**”:
Super-PCM modulatie met hoge systeem nauwkeurigheid van 1024 stappen per stuurfunctie voor ontvangers van het type “smc” voor maximaal 8 servo's.

“**PPM**”:
meest gebruikte standaard overdrachtsmodus (FM of FMsss) voor alle overige *GRAUPNER*-PPM-FM-ontvangers voor maximaal 8 servo's.

Druk op de **SELECT**-toets. De actuele modulatie wordt invers weergegeven. Kies nu met de rechter tiptoets tussen de beide mogelijke soorten modulatie. De gekozen modulatie is direct actief, d.w.z. dat u de signaaloverdracht naar de ontvanger meteen kunt testen. **CLEAR** schakelt naar de modulatiesoort “**PPM**” terug.

motor aan K1

Na selectie van “motor aan K1” verschijnt aan de onderste rand van het beeldscherm **SEL**. Druk de toets **SELECT** in. De actuele instelling wordt invers weergegeven. Kies nu met de rechter tiptoets uit de 3 mogelijkheden.

| | |
|----------------------|--|
| “geen”: | De waarschuwing melding “gas te hoog”, zie bladzijde 18 of 34, is gedeactiveerd en in het menu “ vleugelmixers ” zijn de mixers “rem → NN” geactiveerd. |
| “stationair achter”: | De stationairpositie van de gas-/remkleppenstuurknuppel (K1) bevindt zich achteraan, d.w.z. naar de piloot toe. |
| “stationair voor”: | De stationairpositie van de gas-/remkleppenstuurknuppel (K1) bevindt zich vooraan, d.w.z. van de piloot af. |

Aanwijzingen:

- *Let er op, dat bij “stationair voor/achter” de mixers “rem → NN” in het menu “vleugelmixers” verborgen zijn.*
- *De K1-trimming heeft, afhankelijk van uw keuze - ”normaal” of alleen “voor” of “achter” - effect, dus óf over de hele stuuruitslag óf alleen in de desbetreffende stationaire positie*
- *Afschakeltrimming: let u op deze functie, die op bladzijde 26 is beschreven.*

staarttype:

Na keuze van “staarttype” (“Leitwerk”) verschijnt aan de onderste rand van het display **SEL**. Druk op de toets **SELECT**. De actuele instelling wordt invers weergegeven. Kies nu met de rechter tiptoets het staarttype van uw model uit.

| | |
|---------------------|--|
| “normaal”: | Het hoogte- en richtingsroer worden elk met maar één servo aangestuurd. |
| “V-staart”: | De hoogte- en richtingsroeraansturing vindt plaats via twee apart aangestuurde, V-vormige roeren. De koppelfunctie voor de richtings- en hoogteroerusting wordt automatisch door het programma overgenomen. De stuuruitslag van het hoogte- en richtingsroer moet eventueel via “ Dual Rate ”, bladzijde 56 ingesteld worden. |
| “Delta/staartloos”: | De rol- en hoogteroerusting vindt plaats via één of twee servo’s per vleugelhelft. DE hoogteroertrimming heeft bij selectie van “2QR 2WK” (= 2 rolroeren, 2 welfkleppen) - zie kolom rechts- echter alleen effect op de servo’s 2+3. |
| “2 HR Sv ”: | Deze optie is voor modellen met twee hoogteroerservo’s bedoeld. Bij het bedienen van het hoogteroer loopt de aan uitgang 8 aangesloten servo mee met servo 3. De hoogteroertrimming heeft effect op beide servo’s. |

Aanwijzing bij “2HR Sv”

Een stuulement, dat aan de uitgang 8 in het menu “instellingen stuulement” is toegewezen, is uit veiligheidsoverwegingen softwarematig van servo “8” losgekoppeld, d.w.z. zonder effect.

rolroeren/welfkleppen

Na selectie van de regel “rolr./welfkl.” verschijnt aan de onderste rand van het beeldscherm **SEL**. Druk nu de **SELECT**-toets in. De actuele instelling wordt invers afgebeeld. Kies nu met de rechter tiptoets tussen de 3 mogelijkheden, en wel:

| | |
|-------------------|--|
| “1QR”(=1 rolroer) | Rolroeraansturing via 1 gemeenschappelijke servo, |
| “2QR” | Rolroeraansturing via telkens 1 servo per vleugelhelft, |
| “2QR 2WK” | Rolroeraansturing als hierboven, maar ook nog extra 1 of 2 welfkleppenservo’s. |

Afhankelijk van deze instelling worden in het menu “**vleugelmixers**” (vanaf bladzijde 61) de telkens benodigde mixers en bijbehorende instelmogelijkheden geactiveerd. Softwarematig zijn er 12 kant-en-klare mixers voor maximaal 2 rolroer- en welfkleppenservo’s beschikbaar.

Aanwijzing:

Is uw model slechts van één welfkleppenservo voorzien dan moet u toch “2QR 2WK” kiezen en later, in het menu “vleugelmixers”, bladzijde 61, de mixer “QR → WK” op 0% laten staan. Alle andere vleugelmixers kunt u wél gewoon toepassen.

klokken

In de basis-aanduiding rechts op het display zijn twee klokken zichtbaar: een stopwatch en een vliegtijd-klok.

Aan deze beide klokken kan in de regel “klokken” (“Uhren”) ...

... via het schakelaarsymbool rechts een schakelaar of een sturelement-schakelaar worden toegewezen, waarmee u de klokken samen kunt starten en de stopwatch ook weer stil kunt zetten.

De toewijzing van een schakelaar resp. van een sturelement-schakelaar vindt plaats, zoals beschreven op bladzijde 25.

De vliegtijd-klok start altijd samen met de stopwatch, maar loopt echter verder, ook als de stopwatch stilgezet (uitgeschakeld) werd en kan alleen bij stilgezette stopwatch door indrukken van **ESC** worden gestopt.

Stilgezette klokken kunnen met **CLEAR** weer teruggezet worden naar de beginwaarde.

Omschakeling tussen “vooruit” en “achteruit”

vooruit lopende stopwatch

Worden de klokken na het toewijzen van een schakelaar gestart met de beginwaarde “0:00”, dan lopen ze vooruit tot maximaal 999 min en 59 s, om dan weer bij 0:00 te beginnen.

teruglopende stopwatch (Timerfunctie)

Via het linker **SEL**-veld kiest u de starttijd tussen 0 en 180 min en via het rechter **SEL**-veld een starttijd tussen 0 en 59 s (of een willekeurige combinatie daarvan).

(**CLEAR** = “0” resp. “00”).

programmeren

1. **SEL**-veld met de rechter tiptoets uitkiezen
2. **SELECT** indrukken
3. In het inverse minuten- resp. secondenveld door middel van de rechter tiptoets tijd instellen
4. Invoer beëindigen door indrukken van **SELECT**.

*Na deze instellingen zal de ingevoerde waarde in de basis-aanduiding, zie afbeelding rechts, verschijnen als b.v. 10:01 in min:s. Mocht de aanduiding in de regel “Stop” van de basis-aanduiding echter niet overeenkomen met uw instelling, dan moet u de toets **CLEAR** indrukken.*

De stopwatch start bij de ingestelde beginwaarde na het bedienen van de toegewezen schakelaar *teruglopend* (“Timerfunctie”). Na het aflopen van de tijd blijft de Timer niet stilstaan, maar loopt verder, om zo de na nul verstreken tijd ook te kunnen aflezen. Om dit duidelijk te kunnen zien wordt deze tijd invers getoond.

Volgorde van de geluidssignalen:

| | |
|----------------|---|
| 30 s voor nul: | 3-voudige toon |
| | Elke 2 seconden enkele toon |
| 20 s voor nul: | 2-voudige toon |
| | Elke 2 seconden enkele toon |
| 10 s voor nul: | Enkele toon |
| | Elke seconde enkele toon |
| 5 s voor nul: | Iedere seconde met verhoogde frequentie |
| nul: | Verlengd geluidssignaal en omspringen van de aanduiding naar inverse weergave |

Het terugzetten van de “Timer” vindt plaats door het indrukken van **CLEAR** bij een gestopte klok.

Aanwijzing:

Teruglopende klokken worden in de basisaanduiding door een knipperende dubbele punt tussen het minuten- en secondenveld aangeduid.

fase 2 resp. fase 3

Na selectie van de regel “fase 2” of “fase 3” verschijnt aan de onderste rand van het beeldscherm **SEL**. Druk nu de **SELECT**-toets in. De actuele instelling wordt invers afgebeeld. Kies nu met de rechter tiptoets uit de ter beschikking staande namen een passende uit, indien u de standaard naam niet bevalt. Met **SELECT** keert u terug naar de functieregel.

Wissel nu met de rechter tiptoets naar het schakelaarsymbool, en druk weer op **SELECT**. Wijs nu, zoals beschreven op bladzijde 25, aan de desbetreffende fase een schakelaar toe.

Meer over de programmering van vliegfasen vindt u vanaf bladzijde 60, in het onderdeel “**fasentrimming**”.

leraar/leerling

In deze menuregel kunt u met een druk op **SELECT** of **ENTER**, zoals beschreven op bladzijde 25, een “omschakelaar” aan het leraar-/leerling-systeem toewijzen.

Een uitvoerige beschrijving van het leraar-/leerling-systeem vindt u op bladzijde 108.

ontvangeruitgang

Om een maximale flexibiliteit met betrekking tot de ontvangerbezetting te bereiken, biedt het programma van de mx-16s op de tweede bladzijde van het ondermenu “ontvangeruitgang” de mogelijkheid om willekeurig de servo-uitgangen 1 tot maximaal 8 onderling te verwisselen.

Met een druk op de **SELECT**- of **ENTER**-toets wisselt u naar de volgende pagina van het display. Hier kunt u nu de 8 “stuurkanalen” van de zender naar eigen inzicht verdelen over de ontvangeruitgangen resp. servo-aansluitstekkers 1 ... 8. Let er echter op, dat de aanduiding in “**servo-aanduiding**” – die u vanuit de basis-aanduiding met een druk op **SELECT** oproept – uitsluitend betrekking heeft op de “*stuurkanalen*”, dus hier dus *geen* verwisseling van de uitgangen heeft plaatsgevonden.

Kies met de rechter tiptoets bij gelijktijdig ingedrukt gehouden **SELECT**-toets de te veranderen servo/uitgang-combinatie uit en druk op **ENTER** of **SELECT**. Nu kunt u met de rechter tiptoets aan de geselecteerde uitgang de gewenste servo (S) toewijzen ... of met **CLEAR** de standaard toewijzing weer oproepen.

Eventueel later aangebrachte wijzigingen, zoals instellingen van de servo-uitslag, Dual Rate/Expo, mixers enz. **moeten echter altijd overeenkomstig de oorspronkelijke ontvangerbezetting worden doorgevoerd!**

Voorbeelden van toepassingen:

- *Bij het gebruik van kleine ontvangers met 6 of slechts 4 servo-uitgangen kan het nodig zijn, om de stekkerplaatsen van de ontvanger te verwisselen, om b.v. een tweede welfklep, een tweede rolroer of een regelaar te kunnen aansturen.*
- *Het verwisselen van servo's kan ook bij de leraar-/leerling-modus nodig zijn, wanneer in een model elektronica van een ander merk wordt toegepast: zonder deze optie zouden de servo's aan de ontvangermogelijk in een andere volgorde moeten worden aangesloten.*

Aanwijzing:

Let er bij een verwisselen van de ontvanger-uitgangen op, dat de Fail-Safe-programmering “halt” resp. “Pos.” in de SPCM-modus altijd slaat op de “uitgangen”, dus op de genummerde uitgangen van de ontvanger.

Basisinstelling

Modelspecifieke basisinstellingen voor helikoptermodellen

Voordat met de programmering van vliegspecifieke parameters wordt begonnen, moeten er enkele basisinstellingen worden doorgevoerd, die alleen gelden voor het juist actieve modelgeheugen. Kiest u het menu “**Grundeinst**” (basis-instelling (model)) met de rechter tiptoets uit en druk dan op de **ENTER** of **SELECT**-toets:

modelnaam

Wisselt u met een druk op **ENTER** of **SELECT** naar de volgende beeldschermpagina () om uit een lijst van tekens een modelnaam te kunnen samenstellen. Maximaal 9 tekens kunnen voor een modelnaam worden toegekend:

Kies met de rechter tiptoets het gewenste teken uit. Een korte druk op **SELECT** wisselt naar de volgende positie, voor welke u het volgende teken kunt kiezen. **CLEAR** voegt op die plaats een lege plek toe.

Met de rechter tiptoets, bij tegelijkertijd ingedrukt gehouden **SELECT**-toets, bereikt u elk teken binnen de naam (aangeduid door een dubbele pijl ↔ onder het invoerveld, zolang u op de **SELECT**-toets blijft drukken).

De zo ingevoerde modelnaam verschijnt in de basisaanduiding en in de ondermenu's van het menupunt “**modelgeheugen**”.

stuurtoewijzing

In principe zijn er 4 verschillende mogelijkheden, om de 4 stuurfuncties rollen, nicken, hekrotor en gas resp. pitch bij een helikoptermodel aan de beide stuurknuppels toe te wijzen. Welke van deze mogelijkheden gebruikt wordt, hangt van de individuele gewoonten van de modelpiloot af.

mode 1

gas rechts

nick motor pitch
hek roll

mode 2

gas links

motor pitch nick
hek roll

mode 3

gas rechts

nick motor pitch
roll hek

mode 4

gas links

motor pitch nick
roll hek

Na de selectie van “**Steueranord**” (stuurtoewijzing) verschijnt er aan de onderste rand van het beeldscherm **SEL**:

Druk nu **SELECT** in. De actuele stuurtoewijzing wordt nu invers weergegeven. Kiest u nu met de rechter tiptoets tussen de mogelijkheden 1 tot 4.

CLEAR wisselt weer naar stuurtoewijzing “1”.

modulatie

Na selectie van “modulatie” verschijnt aan de onderste rand van het beeldscherm **SEL**. De zender mx-16s onderscheidt 2 modulatiesoorten, en wel:

“**SPCM**”:
Super-PCM modulatie met hoge systeem nauwkeurigheid van 1024 stappen per stuurfunctie voor ontvangers van het type “smc” voor maximaal 8 servo's.

“**PPM**”:
meest gebruikte standaard overdrachtsmodus (FM of FMss) voor alle overige *GRAUPNER*-PPM-FM-ontvangers voor maximaal 8 servo's.

Druk op de **SELECT**-toets. De actuele modulatie wordt in vers omgekeerd teruggegeven. Kies nu met de rechter toets tussen de beide mogelijke soorten modulatie. De gekozen modulatie is direct actief, d.w.z. dat u de signaaloverdracht naar de ontvanger meteen kunt testen. **CLEAR** schakelt naar de modulatiesoort **“PPM”** terug.

tuumelshijftype

Afhankelijk van het aantal servo's voor de aansturing van de pitch zijn er verschillende programma-varianten voor de aansturing van de tuumelshijf nodig. Druk op de **SELECT**-toets.

Het actuele aantal pitch-servo's wordt in vers omgekeerd teruggegeven. Nu met de rechter toets de benodigde variant vastleggen:

- “1 servo”:
De tuumelshijf wordt via een roll-/nickservo bewogen. De pitchsturing vindt plaats via één aparte servo. (het menupunt **“TS-mixer”** wordt in de multifunctie-lijst onzichtbaar gemaakt, wanneer als tuumelshijftype “1 servo” is ingesteld. Dit omdat bij helikoptermodellen, die maar 1 pitchservo hebben, de in totaal drie tuumelshijfservo's voor pitch, nick en roll *zonder* mixers vanuit de zender worden aangestuurd.)
- “2 servo”:
De tuumelshijf wordt voor de pitchsturing axiaal verschoven door twee rollservo's; de nicksturing wordt door een mechanische compensatiewip ontkoppeld (HEIM-mechaniek).
- “3Sv (2 roll)”:
Symmetrische driepuntsaansturing van de tuumelshijf via 3 over telkens 120° verdeelde aanstuurpunten, waaraan één nickservo (vooraan of achteraan) en twee rollservo's (zijdelings links en rechts) verbonden zijn. Voor de pitchsturing verschuiven alle drie de servo's de tuumelshijf axiaal.
- “3Sv (2 nick)”:
Symmetrische driepuntsaansturing zoals hierboven, alleen om 90° verdraaid, d.w.z. één rollservo aan de zijkant en twee nickservo's vooraan en achteraan.
- “4Sv (90°)” :
Vierpuntsaansturing van de tuumelshijf via twee roll- en twee nickservo's.

CLEAR schakelt om naar “1 servo”.

De tuumelshijf-mixpercentages kunnen in het menu **“TS-mixers”** worden ingesteld.

tuumelshijftype: 1 servo

tuumelshijftype: 2 servo's

tuumelshijftype: 3 servo's (2 roll)

tuumelshijftype: 3 servo's (2 nick)

tuumelshijftype: 4 servo's (90°) 2 nick / 2 roll

draairichting van de rotor

In de regel “rotor-draair.” wordt de draairichting van de hoofdrotor ingesteld met de rechter tiptoets na een druk op **SELECT**:

“rechts”: van boven gezien draait de hoofdrotor met de klok mee.

“links”: van boven gezien draait de hoofdrotor tegen de klok in.

CLEAR schakelt om naar “ links”.

rechtsdraaiend

linksdraaiend

Deze invoer is nodig, om de mixers voor de koppel- en vermogenscompensatie in de goede richting te kunnen laten werken, en wel in het menu “**helimixers**”:

pitch

K1 → gas

K1 → hekrotor

pitch min

In de regel “pitch min” wordt met de rechter tiptoets na een druk op **SELECT** de bedieningsrichting van de gas-/pitchstuurknuppel aangepast aan uw sturgewoonten. Van deze instelling hangen de functies van alle andere opties van het helikopterprogramma af , dus b.v. de gascurve, stationaire trimming, hekrotormixer enz.

Betekenis:

“naar voren”: minimale pitchinstelling, wanneer de pitchknuppel (K1) naar voren wijst

“naar achteren”: minimale pitchinstelling, wanneer de pitchknuppel (K1) naar achteren wijst.

CLEAR schakelt om naar “naar voren”.

Aanwijzingen:

- *De K1-trimming heeft alleen effect op de gasservo.*
- *Standaard is de zogenaamde “gaslimiter” toegepast (zie bladzijde 54), waarmee via de ingang “Lim” in het menu “instellingen stuulement” de gasservo los van de pitchservo’s in de richting volgas begrensd kan worden.*

klokken

In de basis-aanduiding rechts op het display zijn twee klokken zichtbaar: een stopwatch en een vliegtijd klok.

Aan deze beide klokken kan in de regel “klokken” (“Uhren”) ...

... via het schakelaarsymbool rechts een schakelaar of een stuulement-schakelaar worden toegewezen – b.v. de op de gaslimiter aanwezige stuulement-schakelaar G3 - waarmee u de klokken samen kunt starten en de stopwatch ook weer stil kunt zetten.

De toewijzing van een schakelaar resp. van een stuulement-schakelaar vindt plaats, zoals beschreven op bladzijde 25.

De vliegtijd klok start altijd samen met de stopwatch, maar loopt echter verder, ook als de stopwatch stilgezet (uitgeschakeld) werd en kan alleen bij stilgezette stopwatch door indrukken van **ESC** worden gestopt.

Stilgezette klokken kunnen met **CLEAR** weer teruggezet worden naar de beginwaarde.

Omschakeling tussen “vooruit” en “achteruit”

vooruit lopende stopwatch

Worden de klokken na het toewijzen van een schakelaar gestart met de beginwaarde “0:00”, dan lopen ze vooruit tot maximaal 999 min en 59 s, om dan weer bij 0:00 te beginnen.

teruglopende stopwatch (Timerfunctie)

Via het linker **SEL**-veld kiest u de starttijd tussen 0 en 180 min en via het rechter **SEL**-veld een starttijd tussen 0 en 59 s (of een willekeurige combinatie daarvan).

(**CLEAR** = “0” resp. “00”.)

programmeren

1. **SEL**-veld met de rechter tiptoets uitkiezen
2. **SELECT** indrukken
3. In het inverse minuten- resp. secondenveld door middel van de rechter tiptoets tijd instellen
4. Invoer beëindigen door indrukken van **SELECT**.

*Na deze instellingen zal de ingevoerde waarde in de basis-aanduiding, zie afbeelding rechts, verschijnen als b.v. 10:01 in min:s. Mocht de aanduiding in de regel “Stop” van de basis-aanduiding echter niet overeenkomen met uw instelling, dan moet u de toets **CLEAR** indrukken.*

De stopwatch start bij de ingestelde beginwaarde na het bedienen van de toegewezen schakelaar *teruglopend* (“Timerfunctie”). Na het aflopen van de tijd blijft de Timer niet stilstaan, maar loopt verder, om zo de na nul verstreken tijd ook te kunnen aflezen. Om dit duidelijk te kunnen zien wordt deze tijd in vers omgekeerd getoond.

Volgorde van de geluidssignalen:

| | |
|----------------|--|
| 30 s voor nul: | 3-voudige toon Elke 2 seconden enkele toon |
| 20 s voor nul: | 2-voudige toon Elke 2 seconden enkele toon |
| 10 s voor nul: | Enkele toon Elke seconde enkele toon |
| 5 s voor nul: | Iedere seconde met verhoogde frequentie |
| nul: | Verlengd geluidssignaal en omspringen van de aanduiding naar inverse weergave |

Het terugzetten van de “Timer” vindt plaats door het indrukken van **CLEAR** bij een gestopte klok.

Aanwijzing:

Teruglopende klokken worden in de basisaanduiding door een knipperende dubbele punt tussen het minuten- en secondenveld aangeduid.

fase 2

In de regel “fase 2” kunt u via het **SEL**-veld eventueel een passende naam uit de 6 ingestelde namen met de rechter tiptoets uitkiezen, en via het schakelaarsymbool rechts een schakelaar toewijzen.

autorotatie

De naam “autorotatie” is vast aan de fase 3 toegekend en kan niet worden veranderd. U kunt alleen via het schakelaarsymbool rechts op het display een schakelaar toewijzen.

Meer over de programmering van vliegfasen vindt u in het gedeelte “**helimixers**” op bladzijde 66.

Aanwijzing:

De vliegfase “autorotatie” heeft **ALTIJD** voorrang op de beide andere vliegfasen.

leraar/leerling

In deze menuregel kunt u met een druk op **SELECT** of **ENTER**, zoals beschreven op bladzijde 25, een “omschakelaar” aan het leraar-/leerling-systeem toewijzen.

Een uitvoerige beschrijving van het leraar-/leerling-systeem vindt u op bladzijde 108.

ontvangeruitgang

Om een maximale flexibiliteit met betrekking tot de ontvangerbezetting te bereiken, biedt het programma van de mx-16s op de tweede bladzijde van het ondermenu “ontvangeruitgang” de mogelijkheid om willekeurig de servo-uitgangen 1 tot maximaal 8 onderling te verwisselen.

Met een druk op de **SELECT**- of **ENTER**-toets wisselt u naar de volgende pagina van het display. Hier kunt u nu de 8 “stuurkanalen” van de zender naar eigen inzicht verdelen over de ontvangeruitgangen resp. servo-aansluitstekkers 1 ... 8. Let er echter op, dat de aanduiding in “**servo-aanduiding**” – die u vanuit de basis-aanduiding met een druk op **SELECT** oproept – uitsluitend betrekking heeft op de “*stuurkanalen*”, dus hier dus *geen* verwisseling van de uitgangen heeft plaatsgevonden.

Kies met de rechter tiptoets bij gelijktijdig ingedrukt gehouden **SELECT**-toets de te veranderen servo/uitgang-combinatie uit en druk op **ENTER** of **SELECT**. Nu kunt u met de rechter tiptoets aan de geselecteerde uitgang de gewenste servo (S) toewijzen ... of met **CLEAR** de standaard toewijzing weer oproepen.

Eventueel later aangebrachte wijzigingen, zoals instellingen van de servo-uitslag, Dual Rate/Expo, mixers enz. **moeten echter altijd overeenkomstig de oorspronkelijke ontvangerbezetting worden doorgevoerd!**

Voorbeelden van toepassingen:

- *In het helikopterprogramma van de zender mx-16s zijn de uitgangen voor een pitchservo en de gasservo ten opzichte van oudere GRAUPNER/JR-besturingen verwisseld: de gasservo bezet nu ontvangeruitgang “6” en de pitchservo de uitgang “1”. Misschien wilt u uw oude configuratie behouden.*
- *Het verwisselen van servo’s kan ook bij de leraar-/leerling-modus nodig zijn, wanneer in een model elektronica van een ander merk wordt toegepast: zonder deze optie zouden de servo’s aan de ontvangermogelijk in een andere volgorde moeten worden aangesloten.*

Aanwijzing:

Let er bij een verwisselen van de ontvanger-uitgangen op, dat de Fail-Safe-programmering “halt” resp. “Pos.” in de SPCM-modus altijd slaat op de “uitgangen”, dus op de genummerde uitgangen van de ontvanger.

servo-instelling

servodraairichting, -midden, -uitslag

In dit menu worden parameters, die uitsluitend de individueel aangesloten servo betreffen, ingesteld en wel de draairichting, de neutraalpositie en de servo-uitslag.

Principes van de bediening:

1. Met de rechter tiptoets en gelijktijdig ingedrukte SELECT-toets de betreffende servo S1 ... 8 uitkiezen.
2. Met de rechter tiptoets **SEL**, **SYM** of **ASY** kiezen, om de desbetreffende instellingen te kunnen doorvoeren.
3. **SELECT** indrukken. Het bijbehorende invoerveld wordt invers afgebeeld.
4. Met de rechter tiptoets de gewenste waarde instellen.
5. Tenslotte weer **SELECT** indrukken, om invoer te beëindigen.

Belangrijk:

*De cijfers van de servo-aanduidingen hebben betrekking op de, aan de overeenkomstige ontvangeruitgangen aangesloten servo's. Een overeenstemming met de nummering van de stuurfunctie-ingangen in de zender zou puur toeval zijn en is normaal gesproken bij de deels gecompliceerde speciale programma's niet aanwezig. Daarom beïnvloedt een verandering van de stuurknuppeltoewijzing ook de nummering van de servo's niet. Hetzelfde geldt voor een eventuele wijziging van de volgorde van de servo's in het menu "**ontvangeruitgang**" (bladzijde 41 resp. 46).*

kolom 2 "omk"

De draairichting van de servo wordt aan de eisen van het model aangepast, zodat u bij de montage van de stuurstangen en aansturingen geen rekening hoeft te houden met de draairichting van de servo's. De draairichting wordt gesymboliseerd door de tekens "→" en "←". De draairichting van de servo's moet vóór het instellen van de navolgende functies worden vastgelegd!

CLEAR zet de draairichting terug naar "→".

normaal

omgekeerd

normaal

omgekeerd

kolom 3 "midden"

De middenverstelling van de servo-uitslag is bedoeld om servo's aan te passen, die niet overeenkomen met de standaard (middenpositie van de servo bij 1,5 ms) alsmede voor *geringe* correcties, b.v. bij het instellen van de neutraalpositie van roeren aan het model.

Onafhankelijk van de trimhevels en eventuele instellingen van mixers kan de neutrale positie in een bereik van – 125 tot + 125% van de normale servo-uitslag worden verschoven. De instelling heeft direct betrekking op de bijbehorende servo, onafhankelijk van alle andere trim- en mixerinstellingen. Let er wel op, dat er bij een extreme verstelling van de middenpositie er eenzijdig beperkte uitslagen gaan ontstaan, omdat zowel elektronisch als mede mechanisch de totale uitslag beperkt is tot +/- 150%.

CLEAR zet de waarde weer terug naar "0%".

middenverstelling van de servo-uitslag

kolom 4 “- uitslag +”

In deze kolom wordt de uitslag van de servo symmetrisch of asymmetrisch voor iedere kant ingesteld. Het bereik bedraagt 0...150% van de normale servo-uitslag. De ingestelde waarde hebben betrekking op de instellingen in de kolom “midden”.

Voor het instellen van een “symmetrische” uitslag, d.w.z. een uitslag onafhankelijk van de stuurrichting, moet **SYM** en voor een asymmetrische uitslag **ASY** worden geselecteerd. Beweegt u in het laatstgenoemde geval het bijbehorende sturelement (stuurknuppel, proportioneel sturelement of schakelaar) naar de desbetreffende eindpositie, zodat na het indrukken van de **SELECT**-toets het inverse servo-uitslag-veld tussen het linker (negatieve richting) en rechter veld (positieve richting) omspringt.

CLEAR zet de veranderde parameters terug naar 100%.

Belangrijk:

In tegenstelling tot het menu “instellingen sturelement” heeft deze instelling direct betrekking op de bijbehorende servo, onafhankelijk daarvan, hoe het stuursignaal voor deze servo tot stand is gekomen, dus óf direct van een stuurknuppel óf via willekeurige mixerfuncties.

De afb. hiernaast toont een voorbeeld van een ingestelde servo-uitslag, die per kant verschillend is: - 50% en + 150%.

Instellingen sturelement

Bedieningsprincipes van de sturelement- en schakelaar-toewijzing

Naast de 2 kruisknuppels voor de sturefuncties 1 tot 4 is de zender mx-16s ook nog standaard voorzien van andere bedieningselementen. Dit zijn:

- 2 INC/DEC-toetsen: CONTROL 5 en 6 (“Geb. 5 ... 6”)
- 1 3-standen-schakelaar: SW 6/7 (wordt in dit menu toegewezen als “Geb. 8”)
- 1 proportioneel draaielement: CTRL 7 (“Geb. 7”)
- 1 druktoets (“Push Button”): SW 4 / PB 8 (“SW 4“ resp. “SW 8”)
- 3 2-standen-schakelaars: SW 1 tot 3 (“SW 1 ... 3”)

De beide kruisknuppels hebben, wanneer een nieuw modelgeheugen met het modeltype “vleugelmodel” werd gekozen, direct effect op de reeds aan de ontvangeruitgangen 1 ... 4 aangesloten servo's. De andere hierboven genoemde “verdere” bedieningselementen zijn echter in principe standaard inactief.

Daaruit resulteert, dat bij levering de besturing – zoals al vermeld op bladzijde 14 – en ook na het initialiseren van een nieuw modelgeheugen met het type “vliegtuigmodel” alleen de aan de ontvangeruitgangen 1 ... 4 aangesloten servo's via de beide sturknuppels bewogen kunnen worden, maar de aan de uitgangen 5 ... 8 aangesloten servo's daarentegen steeds in hun middenpositie blijven staan.

Ook wanneer dit op het eerste gezicht niet comfortabel lijkt..., is alleen op deze manier gegarandeerd, dat u enerzijds de volledig vrij de “verdere”bedieningselementen kunt uitkiezen en u anderzijds het “wegprogrammeren” van niet benodigde bedieningselementen bespaard blijft, want:

Een niet benodigd bedieningselement heeft ook bij een foutieve bediening alleen dan geen invloed op uw model, wanneer het inactief, dus niet aan een functie toegekend is.

Geheel volgens uw behoeften kunnen “verder” bedieningselementen nu in dit menu “instellingen sturelement” geheel naar vrije keuze aan iedere willekeurige functie-ingang (zie bladzijde 24) worden toegewezen. Dit wil echter ook zeggen, dat aan elk van deze bedieningselementen naar behoefte ook gelijktijdig meerdere functie-ingangen kunnen worden toegewezen. Zo kan bijvoorbeeld aan dezelfde schakelaar SW X, die u in dit menu aan een ingang toewijst, tegelijkertijd in het menu “**basis-instelling**” voor de “klokken”als aan-/uit-schakelaar dienen enz...

Aanwijzing:

Bij een wissel van model worden de actuele posities van de eventueel aan de ingangen 5 .. 8 toegewezen INC/DEC-toetsen CTRL 5+6 per geheugenplaats opgeslagen, zodat deze niet verloren gaan.

Principes van de bediening

1. Met de rechter tiptoets bij gelijktijdig ingedrukt gehouden **SELECT**-toets de betreffende ingang E5 ...8 uitkiezen.
2. Met de rechter tiptoets **SEL**, **SYM** of **ASY** kiezen, om de desbetreffende instellingen te kunnen doorvoeren.
3. **SELECT** indrukken. Het te veranderen invoerveld wordt invers afgebeeld.
4. Gewenst bedieningselement bedienen resp. met de rechter tiptoets gewenste waarde instellen.
5. Tenslotte weer **SELECT** indrukken, om invoer te beëindigen en naar het functieveld terug te keren.

kolom 2 “sturelement- en schakelaartoewijzing”

Selecteer met de rechter tiptoets bij gelijktijdig ingedrukt gehouden **SELECT**-toets één van de ingangen 5 tot 8.

Wissel met de rechter tiptoets naar **SEL** resp. activeer bij een al inverse **SEL** door indrukken van de toets **SELECT** de mogelijkheid van toewijzing:

Bedien nu het gewenste sturelement (CTRL 5 tot 7) of de uitgekozen schakelaar (SW 1 tot 4, 6/7, 8), waarbij u er op moet letten, dat de beide INC/DEC-schakelaars CTRL 5 en 6 pas na enkele “piepen” herkend worden, dus iets langer bediend moeten worden. Wanneer de uitslag niet voldoende is, het sturelement eventueel in de tegenovergestelde richting bewegen.

Met de toegewezen 2-standen-schakelaars kan alleen tussen de desbetreffende *eindposities* heen en weer geschakeld worden, b.v. motor AAN resp. UIT. De 3-weg-schakelaar SW 6/7, die in het menu “**instellingen sturelement**” als “Geb. 8” staat, heeft natuurlijk nog een middenpositie.

Een druk op **CLEAR** bij geactiveerde schakelaartoewijzing – zie afbeelding hierboven – zet de ingang weer terug op “vrij”.

Tips:

Let u bij het toewijzen van de schakelaars op de gewenste schakelrichting en let u er ook op, dat alle niet benodigde ingangen “vrij” blijven, om een foutief bedienen via niet benodigde sturelementen uit te sluiten.

Via de hieronder beschreven instelling van de stuuruitslag kan ook bij de toewijzing van een schakelaar de bijbehorende eindpositie worden beïnvloed.

Op het display wordt nu óf het nummer van het sturelement of – samen met een schakelaarsymbool, dat de schakelrichting aangeeft – het nummer van de schakelaar getoond, b.v.:

kolom 3 “-uitslag+”

Kies met de rechter tiptoets bij gelijktijdig ingedrukt gehouden van de **SELECT**-toets één van de ingangen 5 tot 8 uit.

Wissel met de rechter tiptoets naar **SYM** of **ASY** onder de kolom “-weg+” (uitslag) en activeer door een druk op de **SELECT**-toets de instelling van de uitslag:

Met de rechter tiptoets stelt u nu de stuuruitslag symmetrisch (**SYM**) of asymmetrisch (**ASY**) aan beide kanten van het bedieningselement tussen -125% en +125% in. Daarmee kan de richting van het sturelement ook softwarematig worden omgepoold. Bij een asymmetrische instelling moet u het bijbehorende sturelement of schakelaar in de desbetreffende richting bewegen. Het invers aangeduide veld kan dan gewijzigd worden.

CLEAR zet de stuuruitslag in het inverse veld terug naar 100%.

Belangrijk:

In tegenstelling tot de instelling van de servo-uitslag heeft de instelling van de stuuruitslag echter ook effect op alle daarvan afgeleide mix- en koppel functies, d.w.z. uiteindelijk op alle servo's, die via het bijbehorende sturelement kunnen worden bediend.

Instellingen sturelement

Bedieningsprincipes van de sturelement- en schakelaar-toewijzing

Naast de 2 kruisknuppels voor de sturefuncties 1 tot 4 is de zender mx-16s ook nog standaard voorzien van andere bedieningselementen. Dit zijn:

- 2 INC/DEC-toetsen: CONTROL 5 en 6 (“Geb. 5 ... 6”)
- 1 3-standenschakelaar: SW 6/7 (wordt in dit menu toegewezen als “Geb. 8”)
- 1 proportioneel draaielement: CTRL 7 (“Geb. 7”)
- 1 druktoets (“Push Button”): SW 4 / PB 8 (“SW 4” resp. “SW 8”)
- 3 2-standen-schakelaars: SW 1 tot 3 (“SW 1 ... 3”)

De beide kruisknuppels hebben, wanneer een nieuw modelgeheugen met het modeltype “helikopter” werd gekozen, direct effect op de reeds aan de ontvangeruitgangen 1 ... 4 en 6 aangesloten servo's. De andere hierboven genoemde “verdere” bedieningselementen – met uitzondering van het standaard eveneens op servo 6 werkende proportionele draaielement CTRL 7 (gaslimiter) - zijn echter in principe standaard inactief.

Daaruit resulteert, dat bij levering de besturing – zoals al vermeld op bladzijde 14 - alleen de aan de ontvangeruitgangen 1 ... 4 aangesloten servo's via de beide stureknuppels bewogen kunnen worden, maar de aan de uitgangen 5 ... 8 aangesloten servo's daarentegen steeds in hun middenpositie blijven staan.

Ook wanneer dit op het eerste gezicht oncomfortabel lijkt..., is alleen op deze manier gegarandeerd, dat u enerzijds de volledig vrij de “verdere”bedieningselementen kunt uitkiezen en u anderzijds het “wegprogrammeren” van niet benodigde bedieningselementen bespaard blijft, want:

Een niet benodigd bedieningselement heeft ook bij een foutieve bediening alleen dan geen invloed op uw model, wanneer het inactief, dus niet aan een functie toegekend is.

Geheel volgens uw behoeften kunnen “verder” bedieningselementen nu in dit menu “instellingen sturelement” geheel naar vrije keuze aan iedere willekeurige functie-ingang (zie bladzijde 52) worden toegewezen. Dit wil echter ook zeggen, dat aan elk van deze bedieningselementen naar behoefte ook gelijktijdig meerdere functie-ingangen kunnen worden toegewezen. Zo kan bijvoorbeeld aan dezelfde schakelaar SW X, die u in dit menu aan een ingang toewijst, tegelijkertijd in het menu “**basis-instelling**” voor de “klokken”als aan-/uit-schakelaar dienen enz...

Aanwijzing:

Bij een wissel van model worden de actuele posities van de eventueel aan de ingangen 5, 7 .. 8 toegewezen INC/DEC-toetsen CTRL 5+6 per geheugenplaats opgeslagen, zodat deze niet verloren gaan.

Principes van de bediening

1. Met de rechter tiptoets bij gelijktijdig ingedrukt gehouden **SELECT**-toets de betreffende ingang E5 ...8 uitkiezen.
2. Met de rechter tiptoets **SEL**, **SYM** of **ASY** kiezen, om de desbetreffende instellingen te kunnen doorvoeren.
3. **SELECT** indrukken. Het te veranderen invoerveld wordt invers afgebeeld.
4. Gewenst bedieningselement bedienen resp. met de rechter tiptoets gewenste waarde instellen.
5. Tenslotte weer **SELECT** indrukken, om invoer te beëindigen en naar het functieveld terug te keren.

kolom 2 “sturelement- en schakelaartoewijzing”

Selecteer met de rechter tiptoets bij gelijktijdig ingedrukt gehouden **SELECT**-toets één van de ingangen 5 tot 8.

Wissel met de rechter tiptoets naar **SEL** resp. activeer bij een al inverse **SEL** door indrukken van de toets **SELECT** de mogelijkheid van toewijzing:

Bedien nu het gewenste sturelement (CTRL 5 tot 7) of de uitgekozen schakelaar (SW 1 tot 8), waarbij u er op moet letten, dat de beide INC/DEC-schakelaars CTRL 5 en 6 pas na enkele “piepen” herkend worden, dus iets langer bediend moeten worden. Wanneer de uitslag niet voldoende is, het sturelement eventueel in de tegenovergestelde richting bewegen.

Met de toegewezen 2-weg-schakelaars kan alleen tussen de desbetreffende *eindposities* heen en weer geschakeld worden, b.v. schijnwerper AAN resp. UIT. De 3-weg-schakelaar SW 6/7, die in het menu “**instellingen sturelement**” als “Geb. 8” staat, heeft natuurlijk nog een middenpositie.

Een druk op **CLEAR** bij geactiveerde schakelaartoewijzing – zie afbeelding hierboven – zet de ingang weer terug op “vrij”.

Tips:

Let u bij het toewijzen van de schakelaars op de gewenste schakelrichting en let u er ook op, dat alle niet benodigde ingangen “vrij” blijven, om een foutief bedienen via niet benodigde sturelementen uit te sluiten.

Via de hieronder beschreven instelling van de stuuruitslag kan ook bij de toewijzing van een schakelaar de bijbehorende eindpositie worden beïnvloed.

Op het display wordt nu óf het nummer van het sturelement of – samen met een schakelaarsymbool, dat de schakelrichting aangeeft – het nummer van de schakelaar getoond, b.v.:

kolom 3 “-uitslag+”

Kies met de rechter tiptoets bij gelijktijdig ingedrukt gehouden van de **SELECT**-toets één van de ingangen E5, Gyr, E8 of Lim uit.

Wissel met de rechter tiptoets naar **SYM** of **ASY** onder de kolom “-weg+” (uitslag) en activeer door een druk op de **SELECT**-toets de instelling van de uitslag:

Met de rechter tiptoets stelt u nu de stuuruitslag symmetrisch (**SYM**) of asymmetrisch (**ASY**) aan beide kanten van het bedieningselement tussen -125% en +125% in. Daarmee kan de richting van het sturelement ook softwarematig worden omgepoold. Bij een asymmetrische instelling moet u het bijbehorende sturelement of schakelaar in de desbetreffende richting bewegen. Het invers aangeduide veld kan dan gewijzigd worden.

CLEAR zet de stuuruitslag in het inverse veld terug naar 100%.

Belangrijk:

In tegenstelling tot de instelling van de servo-uitslag heeft de instelling van de stuuruitslag echter ook effect op alle daarvan afgeleide mix- en koppelfuncties, d.w.z. uiteindelijk op alle servo's, die via het bijbehorende sturelement kunnen worden bediend.

“gas”

Ook in het heliprogramma kunnen aan de verschillende ingangen in principe alle aanwezige sturelementen (proportionele draai-elementen, INC/DEC-toetsen) en schakelaars worden toegewezen.

U moet er wel op letten, dat een aantal van de in het menu “**instellingen sturelement**” beschikbare ingangen al door helikopter-specifieke functies bezet zijn en u dus niet vrij over deze ingangen kunt beschikken.

Zo maakt de ontvangerbezetting op bladzijde 33 b.v. al duidelijk, dat de gasservo resp. de regelaar van een elektrisch aangedreven helikopter aan de ontvangeruitgang “6” moet worden aangesloten, dus dat het stuurkanaal “6” gereserveerd is voor de aansturing van het motorvermogen.

In tegenstelling tot een vliegtuigmodel wordt echter de gasservo resp. de regelaar niet direct door de stuurknuppel of een ander sturelement, maar via een complex systeem van mixers, zie menu **“helimixers”**, vanaf bladzijde 66, aangestuurd. Daarbij heeft ook de op de volgende bladzijde beschreven “gaslimiet-functie” invloed op dit systeem.

De toewijzing van een sturelement of schakelaar in de regel “gas” resp. het bijbehorende stuursignaal zou dit ingewikkelde mixsysteem slechts onnodig “in de war brengen”. **De ingang “gas” MOET in ieder geval “vrij” blijven.**

“gyr”

Mocht de door u gebruikte gyro een traploos instelbare instelling van de gevoeligheid bezitten, dan kan het gyro-effect in de regel “gyro” van het menu **“helimixers”**, bladzijde 66 e.v. over een bereik van +/-125% per vliegfase worden ingesteld.

Uitgaande van deze in het **“helimixers”**-menu per vliegfase ingestelde instelling van de gyro-gevoeligheid kunt u met een sturelement – b.v. één van de beide INC/DEC-toetsen CTRL 5 of 6, die u in dit menu in de regel “gyro” heeft toegewezen – het effect van de gyro laten variëren. In de middenpositie van het sturelement komt dit overeen met de in het menu **“helimixers”**, bladzijde 66 e.v. gekozen instelling. Wordt het sturelement vanuit de middenstand in de richting volgas bewogen, dan wordt het gyro-effect ook groter en naar de andere richting juist weer zwakker. Zo kan het gyro-effect snel en gemakkelijk ook tijdens het vliegen – b.v. bij verschillende weersomstandigheden – aangepast en geoptimaliseerd worden

Softwarematig kunt u tevens het effect-bereik via de instelling van het sturelement aan beide kanten beperken.

Gaslimiet-functie

Ingang “Lim”

Betekenis en toepassing van “gaslimiet”

In tegenstelling tot een vleugelmodel wordt bij een helikoptermodel het vermogen van de motor niet direct met de K1-knuppel, maar slechts indirect via de in het menu **“helimixers”** ingestelde gascurve geregeld. (Voor verschillende vliegfasen kunt u via de programmering van vliegfasen daar ook individuele vliegfasen instellen.)

Aanwijzing:

Bij een helikoptermodel met toerenregelaar neemt deze de aansturing van het motorvermogen over.

In de praktijk is het zo, dat echter zowel bij de traditionele motoraansturing als bij toepassing van een toerenregelaar de motor van een helikopter bij “normaal” vliegen nooit in de buurt van het stationaire toerental komt, en dat deze daarom normaal gesproken niet gestart of goed afgesteld kan worden.

De ingang “Lim” is daarom in het heliprogramma voor de functie “gaslimiet” gereserveerd: via een apart sturelement – standaard de links boven op de zender aangebrachte proportionele draaiknop CTRL 7- kan de positie van de gasservo naar keuze gelimiteerd, en zo het “gas” ook tot aan de stationaire positie teruggenomen worden. Omgekeerd kan de gasservo natuurlijk alleen dan de gascurven volgen, wanneer met de gaslimiter ook de hele servo-uitslag vrijgegeven is.

De instelling van de waarde aan de (rechter) plus-kant in de kolom “uitslag” moet in ieder geval zo groot worden ingesteld, dat in diens maximumpositie de via de K1-knuppel haalbare volgaspositie niet begrensd wordt – normaal gesproken zal dit een waarde tussen +100 en +125 % zijn. De waarde van de (linker) min-kant in de kolom “uitslag” moet in combinatie met de K1-trimming het daarentegen mogelijk maken, om de carburateur zo ver te sluiten, dat de motor ook uitgezet kan worden. Laat u daarom de onderste waarde van het gaslimiter-sturelement bij -100 %.

Deze variabele “begrenzing” van de gasuitslag zorgt niet alleen voor comfortabel starten en afzetten van de motor, maar ook voor een eenvoudige meting van de vliegtijd via een dicht bij het volgaspunt aanwezige sturelement-schakelaar G3. Ook staat de gaslimiter garant voor een aanzienlijke vergroting van de veiligheid! Denk er maar eens aan wat er zou kunnen gebeuren, wanneer u b.v. de helikopter met lopende motor naar de startplaats brengt en u per ongeluk de K1-knuppel aanraakt ...

Bij een te ver geopende carburateur wordt u daarom al bij het aanzetten van de zender gewaarschuwd met een geluidssignaal en ziet u op het display de melding:

Belangrijke aanwijzing:

Wanneer u de functie-ingang “Lim” op “vrij” zet, schakelt u daarmee niet de functie gaslimiet uit, maar alleen de limiter op “halfgas”.

Tip:

Maak gebruik van het menu “servo-aanduiding”, die u vanuit de basis-aanduiding met een druk op de toets **SELECT** bereikt, om de invloed van de gaslimiet-schuif te controleren. Denk er aan, dat bij de mx-16s de servo-uitgang 6 de gasservo aanstuurt!

Gaslimiet in combinatie met de digitale trimming

In combinatie met een gaslimiet-schuif geeft de K1-trimming een markering weer in de ingestelde stationairpositie van de motor, van waaruit de motor via de trimming kan worden uitgezet. Bevindt er zich een tweede markering bij een uiteinde (zie afbeelding heironder), dan bereikt men met één klik direct weer de oorspronkelijke stationaire instelling, zie ook bladzijde 26.

Deze afschakeltrimming heeft alleen effect in de stationaire helft van de stuuerelement-uitslag als stationairtrimming op de gaslimiet. D.w.z., alleen in dit bereik wordt de markering aangebracht en ook opgeslagen. Daarom wordt de aanduiding van de K1-trimming ook helemaal verborgen, wanneer het stuuerelement van de gaslimiter zich boven de middenpositie bevindt.

markeringslijn kenmerkt laatste K1-trimpositie (stationairpositie)

markeringslijn op het display alleen, wanneer gaslimiet-schuif onder de middenpositie is. Boven het “midden” wordt de K1-trimbalk verborgen.

midden

gaslimiet-draaielement (CTRL 7)

trimpositie, waarbij de motor uitgezet is

Dual Rate/Expo

Omschakelbare stuurkarakteristiek voor rol-, hoogte- en richtingsroer

De Dual-Rate/Expo-functie maakt een omschakelen resp. beïnvloeden van de stuuruitslagen en -karakteristieken voor rol-, hoogte- en richtingsroer mogelijk (stuurfuncties 2 ... 4) tijdens het vliegen via een schakelaar.

Dual Rate heeft een zelfde effect als de sturelement-instelling in het menu “**instellingen sturelement**”, dus direct op de bijbehorende stuurfunctie, onafhankelijk daarvan, of deze één servo of via willekeurige complexe koppel- en mixfuncties meerdere servo's aanstuurt.

De stuuruitslagen zijn per schakelaarpositie en vliegfase tussen 0 en 125% van de normale stuuruitslag instelbaar.

Expo maakt voor waarden groter dan 0% een fijngevoelig sturen van het model rond de middenpositie van de desbetreffende stuurfunctie (rol-, hoogte- en richtingsroer) mogelijk, zonder de volledige uitslag bij een volledige stuurknuppeluitslag te hoeven missen. Omgekeerd wordt voor waarden kleiner dan 0% het effect van het sturelement rondom de neutraalpositie vergroot, en in de richting van de volledige uitslag weer verkleind. De waarde van de “progressie” kan dus van – 100% tot + 100% worden ingesteld, waarbij 0 % overeenkomt met de normale, lineaire stuurkarakteristiek.

Een verdere toepassing vloeit voort uit het gebruik van de tegenwoordig vaak gebruikte draaiservo's: de roeraansturing verloopt namelijk niet-lineair, d.w.z. met een toenemende draaihoek van de stuurschijf resp. van de servohevel wordt de roeraansturing via de stuurstang - afhankelijk daarvan, hoe ver naar buiten de stuurstang aan de servohevel is bevestigd – steeds kleiner. Met Expo-waarden groter dan 0% kan dit effect worden tegengegaan, zodat bij een groter wordende knuppeluitslag de draaihoek meer dan proportioneel toeneemt.

Ook de Expo-instelling heeft direct betrekking op de bijbehorende servo, onafhankelijk van het feit, of deze effect heeft op één servo of via willekeurige koppel- en mixfuncties op meerdere servo's.

De Expo-functie kan net als de Dual-Rate-functie tijdens het vliegen worden omgeschakeld, wanneer aan deze functie een schakelaar werd toegewezen. Daardoor bestaat ook de mogelijkheid, om Dual Rate en Expo via één enkele schakelaar met elkaar te verbinden, wat vooral bij snelle modellen een groot voordeel kan zijn.

Principes van de bediening

1. Met de rechter tiptoets bij gelijktijdig ingedrukte **SELECT**-toets de gewenste regel “QR”, “HR” of “SR” kiezen (QR=rolroer, HR=hoogteroer, SR=richtingsroer).
2. Met de rechter tiptoets **SEL** onder de kolom DUAL of EXPO kiezen, om de bijbehorende instellingen te kunnen programmeren.
3. **SELECT** indrukken. Het bijbehorende invoerveld wordt invers afgebeeld.
4. Met de rechter tiptoets de gewenste waarde invoeren.
5. **SELECT** indrukken, om de invoer af te sluiten en naar het functieveld terug te keren.

Dual-Rate-functie

Indien u een omschakelen tussen twee mogelijke varianten wenst, kiest u het schakelaarsymbool en wijst u, zoals op bladzijde 25 in onderdeel “toewijzing externe- en sturelementschakelaars”, een schakelaar toe.

Wisselt u naar het linker **SEL**-veld, om apart voor elk van de beide schakelaar-posities de Dual-Rate-waarde met de rechter tiptoets in het inverse veld te veranderen.

CLEAR zet in een invers veld de waarde terug naar 100%.

Let op:

De Dual-Rate-waarde moet uit veiligheidsoverwegingen minstens 20% bedragen.

Voorbeelden van verschillende Dual-Rate-waarden:

servo-uitslag

stuurknuppel-uitslag

Exponential-functie

Indien u een omschakelen tussen twee mogelijke varianten wenst, kiest u het schakelaarsymbool en wijst u, zoals op bladzijde 25 beschreven, een schakelaar toe. De toegewezen schakelaar verschijnt in de display-aanduiding samen met een schakelaarsymbool, dat de schakelrichting aangeeft bij het bedienen van die schakelaar.

Nu bestaat er bijvoorbeeld de mogelijkheid, om in de ene schakelaarrichting met een lineaire curvenkarakteristiek te vliegen en in de andere schakelaarrichting een andere waarde dan deze 0% in te stellen.

Kiest u het rechter **SEL**-veld, om apart voor ieder van de beide schakelaarposities de Expo-waarde met de rechter tiptoets in het inverse veld te wijzigen.

CLEAR zet in een invers veld de waarde terug naar 100%.

Voorbeelden van verschillende Expo-waarden:

servo-uitslag

stuurknuppel-uitslag

In deze voorbeelden bedraagt de Dual-Rate-waarde telkens 100%.

Combinatie Dual-Rate en Expo

Wanneer u zowel bij de Dual-Rate als ook bij de Expo-functie waarden heeft ingevoerd, worden de beide functies tegelijkertijd uitgevoerd en overlappen ze elkaar, zoals b.v.

servo-uitslag

stuurknuppel-uitslag

b.v. in de schakelaarpositie “naar achteren”

en na omzetten van de schakelaar “2” naar voren:

Dual Rate/Expo

Omschakelbare stuurkarakteristiek voor roll-, nick- en hekrotor

De Dual-Rate/Expo-functie maakt een omschakelen resp. beïnvloeden van de stuuruitslagen en -karakteristieken voor roll-, nick- en hekrotor mogelijk, d.w.z. voor de stuurfuncties 2 ... 4 tijdens het vliegen via een schakelaar. Een individuele karakteristiek voor stuurfunctie 1 (motor/pitch) wordt apart voor gas, pitch en hekrotor in het menu “**helimixers**” met 5 programmeerbare punten ingesteld, zie vanaf bladzijde 66 en ook 106.

Dual Rate heeft een zelfde effect als de sturelement-instelling in het menu “**instellingen sturelement**”, dus direct op de bijbehorende stuurfunctie, onafhankelijk daarvan, of deze één servo of via willekeurige complexe koppel- en mixfuncties meerdere servo's aanstuurt.

De stuuruitslagen zijn per schakelaarpositie en vliegfase tussen 0 en 125% van de normale stuuruitslag instelbaar.

Expo maakt voor waarden groter dan 0% een fijngevoelig sturen van het model rond de middenpositie van de desbetreffende stuurfunctie (rollen, nicken en hekrotor) mogelijk, zonder de volledige uitslag bij een volledige stuurknuppeluitslag te hoeven missen. Omgekeerd wordt voor waarden kleiner dan 0% het effect van het sturelement rondom de neutraalpositie vergroot, en in de richting van de volledige uitslag weer verkleind. De waarde van de “progressie” kan dus van – 100% tot + 100% worden ingesteld, waarbij 0 % overeenkomt met de normale, lineaire stuurkarakteristiek.

Een verdere toepassing vloeit voort uit het gebruik van de tegenwoordig vaak gebruikte draaiservo's: de roeraansturing verloopt namelijk niet-lineair, d.w.z. met een toenemende draaihoek van de stuurschijf resp. van de servohevel wordt de roeraansturing via de stuurstang - afhankelijk daarvan, hoe ver naar buiten de stuurstang aan de servohevel is bevestigd – steeds kleiner. Met Expo-waarden groter dan 0% kan dit effect worden tegengegaan, zodat bij een groter wordende knuppeluitslag de draaihoek meer dan proportioneel toeneemt.

Ook de Expo-instelling heeft direct betrekking op de bijbehorende servo, onafhankelijk van het feit, of deze effect heeft op één servo of via willekeurige koppel- en mixfuncties op meerdere servo's.

De Expo-functie kan net als de Dual-Rate-functie tijdens het vliegen worden omgeschakeld, wanneer aan deze functie een schakelaar werd toegewezen. Daardoor bestaat ook de mogelijkheid, om Dual Rate en Expo via één enkele schakelaar met elkaar te verbinden, wat vooral bij snelle modellen een groot voordeel kan zijn.

Principes van de bediening

1. Met de rechter tiptoets bij gelijktijdig ingedrukte **SELECT**-toets de gewenste regel “roll”, “nick” of “hek” kiezen.
2. Met de rechter tiptoets **SEL** onder de kolom DUAL of EXPO kiezen, om de bijbehorende instellingen te kunnen programmeren.
3. **SELECT** indrukken. Het bijbehorende invoerveld wordt invers afgebeeld.
4. Met de rechter tiptoets de gewenste waarde invoeren.
5. **SELECT** indrukken, om de invoer af te sluiten en naar het functieveld terug te keren.

Dual-Rate-functie

Indien u een omschakelen tussen twee mogelijke varianten wenst, kiest u het schakelaarsymbool en wijst u, zoals op bladzijde 25 in onderdeel “toewijzing externe- en sturelementschakelaars”, een schakelaar toe.

Wisselt u naar het linker **SEL**-veld, om apart voor elk van de beide schakelaar-posities de Dual-Rate-waarde met de rechter tiptoets in het inverse veld te veranderen.

CLEAR zet in een invers veld de waarde terug naar 100%.

Let op:

De Dual-Rate-waarde moet uit veiligheidsoverwegingen minstens 20% bedragen.

Voorbeelden van verschillende Dual-Rate-waarden:

servo-uitslag

stuurknuppel-uitslag

Exponential-functie

Indien u een omschakelen tussen twee mogelijke varianten wenst, kiest u het schakelaarsymbool en wijst u, zoals op bladzijde 25 beschreven, een schakelaar toe. De toegewezen schakelaar verschijnt in de display-aanduiding samen met een schakelaarsymbool, dat de schakelrichting aangeeft bij het bedienen van die schakelaar.

Nu bestaat er bijvoorbeeld de mogelijkheid, om in de ene schakelaarrichting met een lineaire curvenkarakteristiek te vliegen en in de andere schakelaarrichting een andere waarde dan deze 0% in te stellen.

Kiest u het rechter **SEL**-veld, om apart voor ieder van de beide schakelaarposities de Expo-waarde met de rechter tiptoets in het inverse veld te wijzigen.

CLEAR zet in een invers veld de waarde terug naar 100%.

Voorbeelden van verschillende Expo-waarden:

servo-uitslag

stuurknuppel-uitslag

In deze voorbeelden bedraagt de Dual-Rate-waarde telkens 100%.

Combinatie Dual-Rate en Expo

Wanneer u zowel bij de Dual-Rate als ook bij de Expo-functie waarden heeft ingevoerd, worden de beide functies tegelijkertijd uitgevoerd en overlappen ze elkaar, zoals b.v.

servo-uitslag

stuurknuppel-uitslag

b.v. in de schakelaarpositie “naar achteren”

en na omzetten van de schakelaar “2” naar voren:

aanwijzing:

Wat de software betreft zou ook de toewijzing van één van de beide stuuerelement-schakelaars G1 of G2 op de K1-knuppel mogelijk zijn. Omdat deze echter bij + resp. -80% uitslag omschakelen, heeft dit eigenlijk weinig zin.

Fasentrimming

Vliegfase-afhankelijke trimming van welfkleppen, rol- en hoogteroer

Zolang u in het menu “**basis-instelling**” noch aan “fase 2” noch aan “fase 3” een schakelaar heeft toegewezen, bevindt u zich nog automatisch in de vliegfase 1 “normaal”.

Zowel het nummer als mede de naam van deze vliegfase is vast ingesteld als “normaal” en kan niet veranderd worden, zodat ook in het menu “**basis-instelling**” de fase “normaal” niet als fase 1 wordt aangeduid, maar verborgen blijft:

Wanneer u met deze basis-instelling wisselt naar het menu “**Phasentrim**” (fasentrimming), dan vindt u in het display alleen de regel “normaal”, waarvan de ingestelde waarde van 0% normaal gesproken niet veranderd hoeft te worden.

Wilt u van “0” afwijkende waarden aanbrengen, b.v. om bij de start meer lift te hebben of in de thermiek langzamer resp. bij een glijvlucht sneller te kunnen vliegen, ZONDER telkens de basis-instelling te hoeven veranderen, dan moet u in het menu “**basis-instelling**” “fase 2” en eventueel “fase 3” activeren.

Daarvoor wisselt u naar het menu “**basis-instelling**” en wijst u aan de “fase 2” en eventueel “fase 3” een schakelaar toe. Zou u daarvoor de drie-standen-schakelaar SW 6/7 hebben gekozen, dan wijst u aan deze schakelaar telkens vanuit de middenstand, vanuit de “normaal”-fase dus, zowel “fase 2” als de “fase 3” toe.

(In de middenpositie van de schakelaar SW 6/7 moeten dan de schakelaarsymbolen overeenkomen met de afbeelding hieronder.)

Zijn de schakelaars toegewezen, dan kunt u eventueel namen aan de schakelaarposities geven, dus b.v. schakelaar vanuit het midden naar ‘boven’ = “start”, naar “beneden” = “speed”.

De volgende namen kunnen worden gekozen:

- Start
- Thermiek
- Afstand
- Speed
- Acro
- Landing
- Slepen
- Test

Deze namen verschijnen dan in de basis/aanduiding van de zender en in het menu “**fasentrimming**” .

Instellen van de vliegfasentrimming

In dit menu “fasentrimming” kunnen de eerder gekozen vliegfasen getrimd worden.

Schakel daarvoor naar de gewenste vliegfase (de * helemaal links geeft de op het moment actieve fase aan):

Met de rechter tiptoets de gewenste roerfunctie selecteren en dan na een druk op de toets **SELECT** de benodigde trimwaarden met de rechter tiptoets instellen.

Door omzetten van de vastgelegde schakelaar(s) kan de bijbehorende fase geactiveerd worden, waarbij aan de servokant de omschakeling niet “hard” plaatsvindt, maar met een vast ingestelde omschakeltijd van ca. 1 seconde.

Ingesteld worden kunnen waarden tussen -125% en +125%. Normaliter zijn de ze waarden echter niet veel groter dan enkele tientallen procenten.

Aanwijzing:

Afhankelijk van uw invoer in de regel "rolr./welfkl." van het menu "**basis-instelling**" kunt u bij de "fasentrimming" slechts beschikken over de kolom "HR", de kolommen "Rol" en "HR" of zoals hierboven afgebeeld "WK", "Rol" en "HR" op het display.

Wat is een mixer?

Principes van een mixfunctie

Bij veel modellen is vaak een mix van verschillende aansturingen in het model wenselijk, b.v. een koppeling tussen rol- en richtingsroer of een koppeling van twee servo's, wanneer 2 roeren van aparte servo's moeten worden aangestuurd. In al deze gevallen wordt de signaalstroom aan de "uitgang" van het sturelement "afgetakt"- d.w.z. ook "achter" instelopties zoals b.v. "Dual Rate/Expo" "of "instellingen sturelement"-, om dit signaal dan op een bepaalde manier op de "ingang" van een ander stuurkanaal en daarmee tenslotte op een ontvangeruitgang effect te laten hebben.

Voorbeeld: aansturen van twee hoogteroerservo's via de hoogteroerstuurknuppel:

| bedieningselement (sturelement) | stuurfunctie-uitgang | stuurkanaal (ontvangeruitgang) | servo |
|---------------------------------|----------------------|--------------------------------|---------|
| | mixer-menu's | | servo 1 |
| | mixer | | servo 2 |

aanwijzing: 0% ...+125% = parallel en -125%0% = tegengesteld

De software van de zender mx-16s bevat een groot aantal voorgeprogrammeerde koppelfuncties, waarbij twee (of meer) stuurkanalen met elkaar gemixt worden. Zo kan de als voorbeeld genoemde mixer al in de regel "staarttype" in het menu "**basis-instelling**" in de vorm van "2Hr Sv" softwarematig geactiveerd worden.

Daarnaast biedt de software in het vliegtuig- en heliprogramma in ieder modelgeheugen telkens drie vrij programmeerbare lineaire mixers.

Leest u hiervoor de algemene opmerkingen bij de "vrije mixers" op bladzijde 76 van dit handboek.

Vleugelmixers

(aanduiding afhankelijk van de in de regels "motor aan K1" en "rolr./welfkl." Van het menu "**basis-instelling**" gekozen instellingen.)

Het programma van de mx-16s zender bevat een reeks kant-en-klaar geprogrammeerde koppelfuncties, waarbij alleen het mixpercentage en een eventuele schakelaar hoeven worden ingevuld. Afhankelijk van het geselecteerde "modeltype" (staarttype, aantal vleugelservo's, met of zonder motor, zie vanaf bladzijde 38), verschijnt er een aantal voorgeprogrammeerde mixerfuncties. Wanneer uw model bij voorbeeld niet voorzien is van welfkleppenservo's, en u daarom in het menu "**basis-instelling**" ook geen welfkleppenservo's heeft ingevoerd, dan worden alle welfkleppenmixers door het programma automatisch onzichtbaar gemaakt, net als de mixer "rem →NN" bij de keuze van "stationair naar voren" resp. "naar achteren" in de regel "motor aan K1". Het menu wordt daardoor niet alleen overzichtelijker; ook eventuele programmeerfouten worden op deze manier vermeden.

Opmerkingen:

De positie van de welfkleppen in de verschillende vliegfasen wordt als eerste in het menu "**fasentrimming**" vastgelegd, zie bladzijde links. Wilt u echter deze instelling tijdens het vliegen kunnen variëren of de welfkleppensturing met de hand wijzigen, dan is een willekeurig, in het menu "**instelling sturelement**" (bladzijde 52)aan de ingang "E6"toegewezen sturelement nodig.

Deze stuurt de beide aan de ontvangeruitgangen 6 en 7 aangesloten welfkleppenservo's, in zoverre die in het menu "**basis-instelling**" in de regel "rolr./welfkl." werden ingegeven.

Aanwijzing:

Een eventueel aan de ingang "E7" toegewezen sturelement is bij de instelling van 2 welfkleppenservo's softwarematig losgekoppeld, om een foutieve bediening van de welfkleppen te voorkomen.

Principes van de programmering

1. Met de rechter tiptoets bij gelijktijdig ingedrukt gehouden mixer uitkiezen. Afhankelijk van het type mixer verschijnt in de onderste regel van het display alleen **SEL** of een schakelaarsymbool.
2. Met de rechter tiptoets eventueel één van deze velden selecteren.
3. **SELECT** indrukken. Het bijbehorende invoerveld wordt invers weergegeven.
4. Via de rechter tiptoets het gewenste mixpercentage instellen en eventueel schakelaar toewijzen. Negatieve en positieve parameterwaarden zijn bedoeld, om de desbetreffende functie aan de servo-draairichting resp. de uitslagrichting van de roeren te kunnen aanpassen. **CLEAR** zet in een invers veld de veranderde waarde weer terug naar de standaardwaarde.
5. Invoer beëindigen door kort indrukken van **SELECT**.

Mixer-neutraalpunten (Offset)

De mixers:

rolroer -> NN
hoogteroer -> NN
welfklep-> NN

hebben in de nulpositie van het sturelement (middenpositie van het sturelement) hun neutraalpunt, d.w.z. geen effect. Bij een volledige uitslag wordt de ingestelde waarde bijgemixt.

Bij de mixers:

remklep -> NN

bevindt het mixer-neutraalpunt ("Offset") zich in de voorste positie van de K1-stuurknuppel (gas/remknuppel), waarbij de remkleppen *altijd ingedraaid* zijn.

QR-Diff. (rolroer-differentiatie)

Bij het naar beneden uitslaande roer van een rolroeruitslag ontstaat een grotere weerstand dan bij het even ver naar boven uitslaande roer. Daaruit resulteert een draaimoment om de hoogte-as met als gevolg een "uitdraaien" uit de vliegrichting. Dit effect doet zich bij zweefvliegtuigen met een hoge vleugelslankheid sterker gelden dan bij motorvliegtuigen met hun duidelijk kortere hevelarmen, en moet normaal gesproken gecompenseerd worden door een gelijktijdige en tegengestelde uitslag van het richtingsroer. Dit veroorzaakt echter weer extra luchtweerstand en verslechtert de vliegprestaties nog meer.

De rolroerdifferentiatie heeft als effect, wanneer voor ieder rolroer een aparte servo is ingebouwd, dat het naar beneden uitslaande rolroer een kleinere uitslag heeft dan het naar boven uitslaande rolroer. Het (ongewenste) negatieve draaimoment wordt daardoor verkleind resp. opgeheven. Voorwaarde is echter wel, dat ieder rolroer wordt aangestuurd door een aparte servo, die daarom ook meteen in de vleugel kan worden ingebouwd. Door de kortere aansturingen ontstaat er een reproduceerbare en spelingsvrijere aansturing van het rolroer.

Deze soort van elektronische differentiatie heeft in tegenstelling tot mechanische oplossingen, die meestal al bij de bouw van het model moeten worden ingesteld en vaak bij sterke differentiatie snel tot een grote hoeveelheid speling in de aansturing leiden, grote voordelen.

Zo kan b.v. de mate van differentiatie op elk moment veranderd worden, in het meest extreme geval kan de rolroeruitslag naar beneden in de zogenaamde "Split"-positie zelfs helemaal onderdrukt worden. Op deze manier wordt niet alleen het negatieve draaimoment, maar kan er zelfs een positief draaimoment ontstaan, zodat bij een rolroeruitslag een draaien om de hoogte-as in de richting van de bocht ontstaat. Vooral bij grote zweefvliegtuigmodellen kunnen op deze manier "nette" bochten met alleen de rolroeren worden gevlogen, wat normaal gesproken niet mogelijk is.

Het instelbereik van - 100% tot + 100% maakt het mogelijk om onafhankelijk van de draairichtingen van de rolroerservo, de juiste differentiatie in te stellen. "0%" komt overeen met de normale aansturing, d.w.z. geen differentiatie en "-100%" resp. "+100%" met de Split-functie.

Lage absolute waarden zijn bij kunstvlucht nodig, om er voor te zorgen dat het model bij een rolroeruitslag exact om de lengteas draait. Middelmatige waarden van ca. -50% resp. +50% zijn typisch voor het ondersteunen van bochten in de thermiek. De Split-positie (-100%, +100%) wordt vaak bij hellingvliegen toegepast, wanneer uitsluitend met de rolroeren bochten gevlogen moeten worden.

Opmerking:

Negatieve waarden zijn bij een juiste bezetting van de kanalen meestal niet nodig.

WK-Diff. (welfkleppen-differentiatie)

De rolroeren-/ welfkleppen-mixer, zie verder hieronder, maakt het mogelijk om de welfkleppen als rolroeren aan te sturen. De welfkleppen-differentiatie heeft net als de rolroerdifferentiatie het effect, dat bij een rolroerfunctie van de welfkleppen de uitslag naar beneden kan worden verkleind.

Het instelbereik van - 100% tot +100% maakt een juiste aanpassing van de differentiatie mogelijk. Een waarde van "0%" komt overeen met de normale aansturing, d.w.z. de servo-uitslag naar beneden is even groot als de uitslag naar boven. "-100%" resp. "+100%" betekent, dat bij een rolroersturing van de welfkleppen de uitslag naar beneden verkleind is tot nul ("Split").

Opmerking:

Negatieve waarden zijn bij een juiste bezetting van de kanalen meestal niet nodig.

QR → SR (rolroer → richtingsroer)

Het richtingsroer wordt met een in te stellen hoeveelheid door de rolroersturing meegenomen, waardoor met name in combinatie met de rolroerdifferentiatie het negatieve draaimoment wordt onderdrukt, wat een "net" bochtenwerk mogelijk maakt. Het richtingsroer blijft natuurlijk ook apart stuurbaar. Via een eventuele schakelaar (SW 1... 4) kan deze mixer aan- en uitgeschakeld worden, om eventueel het model ook via de rolroeren resp. het richtingsroer alleen te kunnen sturen.

QR → WK (rolroer → welfklep)

Met deze mixer wordt een instelbaar mixpercentage van de rolroersturing naar de welfkleppenkanalen bijgemixt. Bij een uitslag van de rolroeren bewegen dan de welfkleppen dezelfde kant als de rolroeren op, maar normaal gesproken met een kleinere uitslag, d.w.z. het mixpercentage is kleiner dan 100%. Het instelbereik van - 150% tot + 150% maakt het mogelijk, om de uitslagrichting afhankelijk van de draairichting van de welfkleppenservo's aan de rolroeren aan te passen.

Aanwijzing:

Is uw model met maar één welfkleppenservo uitgerust, dan moet u in de regel "rolr./welfkl." van het menu "basis-instelling" (bladzijde 39) toch "2WK" kiezen en deze mixer "QR →WK" op 0% laten staan. Alle andere mixers kunt u daarentegen gewoon toepassen.

Bremse → HR (rem → hoogteroer)

Door het uitdraaien van de stoorkleppen, maar vooral bij het toepassen van een Butterfly-systeem (zie volgende pagina) kan de zweefhoek van een model ongunstig worden beïnvloed.

Met deze mixer kunnen dergelijke momenten door het bijmengen van een correctiewaarde op het hoogteroer worden gecompenseerd. Het instelbereik bedraagt -150% tot +150%. "Normale" waarden zijn echter meestal enkele tientallen procenten.

Bremse → WK (rem → welfklep)

Bij het bedienen van de rem-stuurfunctie (K1-stuurknuppel) kunnen de beide welfkleppenservo's voor het landen individueel met een mixpercentage tussen -150% en +150% worden versteld – normaal gesproken naar beneden.

Bremse → QR (rem → rolroer)

Met deze mixer worden bij het bedienen van de rem-stuurfunctie de beide rolroerservo's bij de landing individueel met een mixpercentage tussen -150% en +150% versteld – normaal gesproken naar boven. Maar ook bij het uitdraaien van de stoorkleppen is het zinvol, de rolroeren *iets* naar boven uit te draaien.

Combinatie van de mixers rem → NN: “kraai-positie” of “Butterfly”

Wanneer alle drie remkleppenmixers worden toegepast, kan er een bijzondere kleppencombinatie worden toegepast, die ook wel “kraai-positie” of “Butterfly” wordt genoemd: in de Butterfly-positie gaan de beide rolroeren iets naar boven en de welfkleppen zo ver mogelijk naar beneden. Via de derde mixer wordt het hoogteroer zo bijgetrimd, dat de vliegsnelheid ten gevolge van de veranderde lift-eigenschappen ten opzichte van de normale snelheid niet verandert.

Dit samenspel van de welfkleppen, rolroeren en hoogteroer gebruikt men, om de glijhoek bij de landing aan te kunnen passen. (De Butterfly-kleppen-positie wordt vooral bij zweefmodellen vaak in plaats van rem- resp. stoorkleppen toegepast.)

Bij doorlopende rolroeren, die de gehele achterlijst van de vleugel beslaan en tegelijkertijd als welfkleppen dienen, kunnen de beide mixers “rem → rolroer” en “rem → hoogteroer” samen worden toegepast, om de als welfkleppen dienende rolroeren sterk naar boven te kunnen zetten en het hoogteroer dienovereenkomstig te kunnen bijtrimmen.

Afhankelijk van de rolroerdifferentiatie wordt het effect van de rolroeren door het omhoog zetten ervan in de Butterfly-positie meer of minder verslechterd, omdat de rolroeruitslagen naar beneden door de differentiatie verkleind of ten opzichte van de uitslagen naar boven zelfs onderdrukt worden (Split-positie). De uitslagen naar boven kunnen echter niet verder vergroot worden, omdat de rolroeren sowieso al bijna of helemaal in de extreme positie staan. Handig hierbij is de “differentiatie-reductie”, die verder hieronder in een eigen onderdeel wordt uitgelegd.

HR → WK (hoogteroer → welfklep)

Ter ondersteuning van het hoogteroer bij scherpe bochten en bij kunstvlucht kan de welfkleppenfunctie via een mixer door de hoogteroersturing worden meegenomen. De mixrichting moet zó gekozen worden, dat bij een hoogteroer naar boven (up) de welfkleppen naar beneden en andersom bij hoogteroer naar beneden (down) de welfkleppen naar boven – dus tegengesteld – uitslaan.

HR → QR (hoogteroer → rolroer)

Met deze mixer kunt u het hoogteroereffect, net als bij de voorgaande mixer, ondersteunen.

WK → HR (welfklep → hoogteroer)

Bij het zetten van welfkleppen, of dit nu via “fasentrimming” of via een aan de ingang “E6” toegewezen stuulement plaatsvindt, kunnen als neveneffect momentbewegingen om de dwars-as ontstaan. Het kan echter ook gewenst zijn, dat b.v. het model na een licht omhoog zetten van de welfkleppen ook iets meer snelheid moet gaan maken. Met deze mixer kunt u beide dingen bereiken.

Via deze mixer wordt bij het uitdraaien van de kleppen- afhankelijk van de ingestelde waarde - automatisch de positie van het hoogteroer gecorrigeerd. Het effect is dus slechts afhankelijk van de grootte van de ingestelde correctiewaarde.

WK → QR (welfklep → rolroer)

Om een gelijkmatig verdeelde lift over de hele spanwijdte te krijgen, wordt met deze mixer een instelbaar percentage van de welfkleppensturing naar de rolroerkanalen 2 en 5 overgedragen. Daardoor bewegen de rolroeren zich bij een uitslag van de welfkleppen in dezelfde richting als de welfkleppen, maar normaal gesproken met een kleinere uitslag.

Diff. -Red. (differentiatie-reductie)

Al eerder werd de problematiek bij de Butterfly-configuratie beschreven, namelijk dat bij het toepassen van de rolroerdifferentiatie het effect van de rolroeren door het extreme omhoog zetten van de rolroeren sterk wordt verkleind, omdat aan de ene kant een verdere uitslag van het ene rolroer naar boven (bijna) niet meer mogelijk is en aan de andere kant de uitslag van het naar beneden uitslaande rolroer door de ingestelde differentiatie meer of meer “verhinderd” is. Daardoor is echter de werking van de rolroeren merkbaar kleiner dan bij de normale positie van de roeren.

Om dit zoveel mogelijk tegen te gaan, moet u in ieder geval gebruik maken van de “differentiatie-reductie”. Deze reduceert bij het uitdraaien van het remsysteem de hoeveelheid rolroerdifferentiatie continu en in een instelbare hoeveelheid resp. heft deze, afhankelijk van de instelling, zelfs op.

Een waarde van 0% betekent, dat de via de zender geprogrammeerde “rolroerdifferentiatie” blijft bestaan. Een waarde die gelijk is aan de %-waarde van de rolroerdifferentiatie betekent, dat deze bij een *maximale* Butterfly-functie, d.w.z. volledig uitgedraaide kleppen, volledig opgeheven is; bij een reductiewaarde groter dan de ingestelde rolroerdifferentiatie wordt deze al vóór de volledige uitslag van de remstuurknuppel opgeheven.

Helimixers

Vliegfase-afhankelijke instelling van pitch, gas en hekr rotor

In het menu “**basis-instelling**” kan door het toewijzen van schakelaars aan “fase 2” en/of “autorotatie” een omschakeling van vliegfasen worden geactiveerd. Met één van de schakelaar SW 1... 4 kan dan omgeschakeld worden tussen de fase “normaal” en de eventueel van een passende naam voorziene “fase 2” en met een andere naar “autorotatie”. **De omschakeling naar autorotatie heeft echter altijd voorrang op de beide andere fasen.**

Wanneer u voor de omschakeling nog geen schakelaar heeft toegewezen, dan moet u dit nu doen. Wissel daarvoor met de rechter tiptoets naar het schakelaarsymbool en druk op **SELECT**:

De fase 1 draagt altijd de benaming “normaal”. Zowel het nummer als de naam van deze vliegfase staat vast en kan niet worden veranderd, zodat in het menu “**basis-instelling**” de fase “normaal” niet als fase 1 wordt weergegeven, maar verborgen blijft.

“fase 2” is voorzien van de fasenaam “schwebe”(=hover). Deze naam kan na het indrukken van **SELECT** echter met de rechter tiptoets worden gewijzigd in één van de volgende aanduidingen:

- Hover
- Acro
- Acro 3D
- Speed
- Test

Beschrijving van de helimixers

Voor de instellingen van de stuurcurven van “Pitch”, “K1 → gas” en “K1 → hekr rotor” kunt u beschikken over 5-punts-curven. Bij deze mixers kunnen niet-lineaire mixverhoudingen langs de stuurknuppeluitslag worden geprogrammeerd. Wissel van de displaypagina naar de instelling van de 5-punts-curven door het indrukken van **SELECT** of **ENTER**, zie verder hieronder.

In de vanaf bladzijde 74 beschreven vliegfase “autorotatie” zijn de mixers “K1 → gas” en “K1 → hekr rotor” niet meer nodig en worden daarom naar een – instelbare- vaste waarde omgeschakeld.

In de regels “gyro” en “Ing.8” kan na het indrukken van de **SELECT**-toets eventueel in het inverse veld een waarde worden ingevoerd met de rechter tiptoets. Met **CLEAR** zet u de parameterwaarden weer terug naar 0%. Deze instelopties zijn voor de basis-instelling van de helikopter bedoeld.

Om de instellingen telkens gericht te kunnen doorvoeren, wordt de naam van de desbetreffende vliegfase in het menu “**helimixers**” op het display en in de basis-aanduiding van de zender zichtbaar gemaakt. De wissel tussen de verschillende vliegfasen vindt “aan de servo-kant” niet abrupt plaats, maar met een vast gegeven omschakeltijd van ca. 1 seconde. Alleen NAAR de autorotatiefase wordt er direct omgeschakeld.

Wanneer u dus voor een bepaalde vliegfase een schakelaar omzet, wordt er aan de onderste rand van het display de bijbehorende vliegfase getoond, b.v. “normaal”:

Nu kunnen de instellingen voor deze vliegfase worden geprogrammeerd.

Ptch (pitchcurve (K1 → pitch))

Wissel eventueel naar de regel “pitch” en druk op **ENTER** of **SELECT**:

De stuurcurve kan door maximaal 5 punten, de zogenaamde “steunpunten”, over de hele stuuruitslag vliegfase-afhankelijk worden vastgelegd.

Normaal gesproken zijn er echter minder steunpunten nodig, om de curve te kunnen instellen. In principe is het raadzaam, om eerst met de 3 steunpunten te beginnen, die in de softwarematige basis-instelling al actief zijn. Deze drie punten, en wel de beide eindpunten “punt 1” (pitchminimum) en “punt 5” (pitchmaximum) alsmede

“punt 3” , precies in het midden, beschrijven eerst – zoals in de bovenstaande afbeelding van een display te zien is – een lineaire karakteristiek voor de pitchcurve.

Programmering in details:

Schakel eerst naar de gewenste vliegfase om, b.v. “normaal”.

Met de gas-/pitchstuurknuppel wordt in de grafiek een verticale lijn synchroon tussen de beide eindpunten “punt 1” en “punt 5” verschoven. De huidige stuurknuppelpositie wordt ook numeriek in de regel “ingang” aangeduid (-100% tot +100%).

Het snijpunt van deze lijn met de desbetreffende curve is als “uitgang” aangeduid en kan aan de steunpunten tussen -125% en +125% gevarieerd worden. Dit stuursignaal heeft alleen effect op de pitchservo's. In de afbeelding links bevindt de stuurknuppel zich exact in “punt 3” bij 0% stuuruitslag en maakt vanwege de lineaire karakteristiek een uitgangssignaal van ook 0%.

Standaard zijn alleen de punten “1” (pitchminimum bij -100%), “3” (hoverpunt bij 0%) en “5” (pitchmaximum bij +100% stuuruitslag) actief.

Voor het instellen beweegt u de verticale lijn met de stuurknuppel op het te veranderen steunpunt. Nummer en actuele curvenwaarde van dit punt worden getoond. Met de rechter tiptoets kan in het inverse veld de huidige curvenwaarde tussen -125% en +125% veranderd worden, en wel zonder de steunpunten ernaast te beïnvloeden.

Als voorbeeld werd hier de steunpuntwaarde “3” op +75% gezet.

Naar keuze kunt u echter de standaard inactieve punten “2” bij -50% ...

.... en “4” bij +50% ...

... geactiveerd worden. Beweeg daarvoor de verticale lijn met de stuurknuppel naar de gewenste uitslag. Zodra in het inverse waardenveld “inactief” verschijnt, kan het bijbehorende punt door indrukken van de rechter tiptoets worden geactiveerd en net als de andere punten worden ingesteld ...

... of door een druk op **CLEAR** weer op “inactief” worden teruggezet.

De punten “1” en “5” daarentegen kunnen niet worden gedeactiveerd.

Aanwijzing:

De hier getoonde curven dienen slechts als demonstratie en stellen geen echte pitchcurven voor.

Voorbeeld-pitchcurven van verschillende vliegfasen:

hover

kunstvlucht

3D-vlucht

K1 → gas (gascurve)

Deze instelling heeft alleen betrekking op de stuurcurve van de gasservo.

Op dezelfde manier als de instelling van de pitchcurve (zie vorige bladzijde) kan ook de gascurve door maximaal 5 punten worden vastgelegd.

- In ieder geval moet in de eindpositie van de gas-/pitchstuurknuppel de carburateur helemaal open zijn (behalve bij de autorotatie, zie bladzijde 74).
- Voor het hoverpunt, dat normaal gesproken in de middenpositie van de stuurknuppel ligt, moet de opening van de carburateur zó aan de pitchcurve zijn aangepast, dat het gewenste toerental van het systeem bereikt wordt.
- In de minimum-positie van de gas-/pitchstuurknuppel moet de gascurve dusdanig zijn ingesteld, dat de motor met een ten opzichte van de stationairloop duidelijk hoger toerental draait en de koppeling aangrijpt.

Het starten en afzetten van de motor vindt in ieder geval plaats via de gaslimiter (zie verder hieronder) .
Een eventueel van andere radiobesturingssystemen overgenomen programmering van twee vliegfasen – “met gasvoorkeuze (idle-up)” en “zonder gasvoorkeuze” – is dan overbodig.

Overtuig uzelf ervan dat bij het starten van de motor de gaslimiter gesloten is, en de carburateur dus alleen nog maar met de stationairtrimming rondom de stationairpositie kan worden ingesteld. Let in ieder geval op de veiligheidsaanwijzingen op bladzijde 72. Is de stationairpositie bij het aanzetten van de zender te hoog ingesteld, dan wordt u optisch en akoestisch gewaarschuwd!

De volgende 3 diagrammen tonen (typische) 3-punts-pitchcurven voor verschillende vliegfasen zoals hover, kunstvlucht en 3D-vlucht.

Voorbeeld-gascurven van verschillende vliegfasen:

hover kunstvlucht 3D-vlucht (afgeronde curve)

Aanwijzingen bij het toepassen van de “gaslimiet”-functie:

In ieder geval moet u van de gaslimiet-functie gebruik maken (menu “instelling stuulement”, bladzijde 54). Daarmee is aan de onderste aanslag van het gaslimiet-stuulement – standaard de proportionele draaiknop CTRL 7- de gasservo helemaal van de gas-/pitchstuurknuppel gescheiden; de motor loopt op een stationair toerental en reageert alleen nog op de K1-trimming. Deze voorziening maakt het mogelijk, om vanuit iedere vliegfase de motor te kunnen starten. Na het starten schuift u de gaslimiter naar de tegenoverliggende aanslag, om de gasservo weer geheel via de gas-/pitchstuurknuppel te kunnen bedienen. Om er voor te zorgen, dat de gasservo aan de bovenste aanslag niet door de gaslimiter wordt begrensd, moet u in het menu “instelling stuulement” de uitslag van het stuulement op 125% zetten.

Aanwijzing:

Parallel met het vrijgeven van het gas resp. het opnieuw begrenzen wordt het schakelpunt van de stuulement-schakelaar “G3” gepasseerd, waarmee u b.v. automatisch de stopwatch voor het opnemen van de vliegtijd kunt starten en stoppen, zie bladzijde 54.

Bij de autorotatie wordt vanuit deze mixer automatisch naar een vooraf ingestelde vaste waarde omgeschakeld, zie bladzijde 74 e.v.

K1 → hekrotor (statische koppel-compensatie)

Deze mixer is voor de statische koppelcompensatie bedoeld. Controleer eerst, of in het menu “**basis-instelling**” de juiste draairichting van de hoofdrotor werd ingesteld.

Op dezelfde manier als de instelling van de pitchcurve (zie vorige bladzijde) kan ook de gascurve door maximaal 5 punten worden vastgelegd.

De instelling van de mixer moet dusdanig worden uitgevoerd, dat de helikopter bij langere verticale stijg- en daalvluchten niet door het ten opzichte van hoveren veranderde draaimoment van de hoofdrotor om de hoogte-as wegdraait. Bij het hoveren moet de trimming alleen via de (digitale) hekrotortrimhevel plaatsvinden.

Voorwaarde voor een juiste instelling van de draaimoment-compensatie is, dat de pitch- en gascurven correct werden ingesteld, en het rotortoerental dus over het hele verstelbereik van de collectieve pitch constant blijft.

Standaard is een koppelcompensatie met een lineair mixpercentage van 30% gegeven. U kunt, zoals hierboven beschreven, de mixer aanpassen en daardoor ook boven en onder het hoverpunt asymmetrische mixpercentages instellen.

Bij de autorotatie wordt vanuit deze mixer automatisch naar een vooraf ingestelde vaste waarde omgeschakeld, zie bladzijde 74 e.v.

Gyro (instellen van de gyro-gevoeligheid)

De meeste moderne gyro's bezitten een proportionele, traploos instelbare gevoeligheidsregeling.

Mocht de door u toegepaste gyro ook deze opties hebben, dan biedt de vliegfase-specifieke (statische) instelling van de gevoeligheid u de mogelijkheid, om bijvoorbeeld normale, langzame rondvluchten met maximale stabilisatie te vliegen, maar daarentegen bij snelle rondvluchten en kunstvluchten de gevoeligheid van de gyro te verkleinen. Gebruik hiervoor ook de omschakeling tussen vliegfasen om de verschillende instellingen in de regel “gyro” te kunnen invoeren. Waarden tussen -125% en +125% zijn mogelijk.

Gebaseerd op deze vliegfase-specifieke instellingen kan de gyro-gevoeligheid met een in de regel “gyr” van het menu “**instelling stuulement**” (bladzijde 52) toegewezen stuulement, b.v. CTRL 5, ook nog traploos worden gevarieerd:

- In de middenpositie van dit stuulement komt de gevoeligheid van de gyro overeen met de hier gekozen instellingen.
- Wordt de INC/DEC-toets vanuit de middenpositie naar de volledige uitslag bewogen, dan wordt de gevoeligheid van de gyro dienovereenkomstig groter ...
- ... en kleiner, naar mate u het stuulement vanuit de middenpositie naar de andere kant beweegt.

instelling van de gyro-sensor

Om een maximaal mogelijke stabilisatie van de helikopter om de hoogte-as door de autopiloot te bereiken, moet u op de volgende zaken letten:

- De aansturing moet licht lopen en zo weinig mogelijk speling hebben.
- De stuurstang mag niet doorveren.
- Een sterke en vooral snelle servo toepassen.

Hoe sneller als reactie van de gyro-sensor op een draaien van het model een bijbehorende correctie van de hekrotor tot stand komt, des te verder kan de instelregelaar voor het autopiloot-effect worden opengedraaid, zonder dat de staart van het model gaat “kwispelen” en des te beter is ook de stabiliteit om de hoogte-as. Anders bestaat het gevaar, dat de staart al bij een gering ingestelde gevoeligheid van de autopiloot begint te schommelen, wat dan weer door een verdere reductie van het autopiloot-effect via de waarde bij “gyro” resp. de INC/DEC-toets moet worden tegengegaan.

Ook een hoge voorwaartse snelheid van het model resp. hoveren bij een sterke tegenwind kan er toe leiden, dat het stabiliserende effect van het kielvlak samen met de autopiloot tot een overreactie leidt, dat weer zichtbaar wordt door een schommelen van de staart. Om in iedere situatie een optimale stabilisatie door de autopiloot te bereiken, moet u de optie benutten, om de gevoeligheid van de gyro vanuit de zender b.v. via de INC/DEC-toets CTRL 5 aan te passen.

Ein8 (ingang 8)

De instelmogelijkheden van de ze menuregel zijn alleen dan relevant, wanneer een toerenregelaar voor het constant houden van het toerental wordt toegepast. De instellingen moeten dan volgens de handleiding bij het gebruikte systeem worden uitgevoerd.

Het afstemmen van de gas- en pitchcurve

Praktische tips

De aansturing van gas en collectieve pitch vindt weliswaar via aparte servo's plaats, maar deze worden altijd (behalve in de autorotatie-vliegfase) samen door de gas-/pitchstuurknuppel bediend. De koppeling wordt automatisch door het helikopterprogramma tot stand gebracht. De trimhevel van stuurfunctie 1 heeft in het mx-16s programma alleen effect als stationairtrimming op de gasservo (zie "digitale trimming" op bladzijde 26).

De afstemming van gas en pitch, dus de vermogenscurve van de motor met de collectieve bladverstelling, is de belangrijkste instelling bij het helikoptermodel. Het programma van de mx-16s biedt een onafhankelijke instelling van de gas- pitch- en hekrotorstuurcurven .

Deze curven kunnen door maximaal 5 punten worden gekarakteriseerd. Daarbij kunt u voor de 5 punten individuele waarden invoeren, die de verschillende stuurcurven vastleggen.

Voordat u een instelling van de gas- en pitchfunctie doorvoert, moeten de stangen van alle servo's volgens de aanwijzingen van de desbetreffende helikopterfabrikant op de juiste manier worden afgesteld.

Opmerking:

Het hoverpunt moet normaal gesproken in de middenpositie van de gas-/pitchstuurknuppel liggen.

Stationair-instelling en gascurve

De stationair-instelling vindt uitsluitend plaats bij een gesloten gaslimiter met de trimhevel van de K1-functie. De programmering van punt 1 van de gascurve heeft een instelling van het motortoerental bij de daalvlucht tot gevolg, zonder de hover-instelling te beïnvloeden.

Hier kunt u de vliegfase-programmering benutten, om verschillende gascurven in te stellen. Dit verhoogde systeemtoerental is zinvol onder het hoverpunt, b.v. bij snelle, steile landingen met ver teruggenomen pitch en bij kunstvlucht.

De afbeelding toont een curve met licht gewijzigde drosselinstelling onder het hoverpunt in het midden van de stuuruitslag.

uitgang stuuruitslag

Gascurven die per vliegfase verschillend zijn, worden geprogrammeerd om zowel voor het hoveren als voor de kunstvlucht steeds een optimale afstemming te hebben:

- Laag systeemtoerental met rustige, soepele stuurreacties en laag geluidsniveau bij het hoveren.
- Hoger toerental voor de kunstvlucht bij een maximaal motorvermogen. In dit geval zal de gascurve ook bij het hovergedeelte moeten worden aangepast.

De basisinstelling

Hoewel pitch- en gascurven in de mx-16s zender in grote mate elektronisch kunnen worden ingesteld, moet u alle aansturingen in het model volgens de aanwijzingen in de handboeken bij de helikopter al mechanisch correct worden ingesteld. Ervaren helikoptervliegers willen u zeker graag helpen bij deze afstellingen.

De aansturing van de carburateur moet zo zijn ingesteld, dat de carburateur in de volgaspositie n t helemaal open is. In de stationairpositie van de gaslimiter moet de carburateur met de K1-trimhevel (snelle verstelling van de drossel via de "digitale trimming" zie bladzijde 26) n t helemaal gesloten kunnen worden, zonder dat de servo mechanisch aanloopt.

Stelt u deze aansturingen heel zorgvuldig in, door de stuurstang aan te passen en/of een ander gaatje aan de servo- resp. carburateurhevel te kiezen. Pas daarna moet u de fijne afstelling van de gasservo elektronisch afstellen.

Let op:

Informeert u zich over de gevaren en veiligheidsmaatregelen bij het omgaan met motoren en helikopters, voordat u de motor voor de eerste keer start!

Met deze basisinstelling moet de motor met behulp van de bijbehorende handleiding gestart en de stationairloop met de trimhevel van de gas-/pitchknuppel ingesteld worden. de stationairloop, die door u wordt ingesteld, wordt in de basisaanduiding aangegeven door een dwarse balk bij de positieaanduiding van de K1-trimhevel. Zie hiervoor de beschrijving van de digitale trimming op bladzijde 26 van dit handboek.

Ongeveer in het midden van de knuppeluitslag hoort het model los te komen en met een ongeveer bijpassend toerental te hoveren. Is dit niet het geval, dan gaat u als volgt te werk:

1. Het model komt pas los, wanneer de pitchknuppel zich boven het midden bevindt:

a) toerental is te laag

Oplossing: verhoog in de mixer "kanaal 1→gas" de parameterwaarde van punt 3.

b) het toerental is te hoog

Oplossing: In de "pitchcurve" de waarde van de bladinstelhoek voor de pitch in punt 3 vergroten.

2. Het model komt al los voordat de pitchknuppel zich in de middenpositie bevindt:

a) toerental is te hoog

Oplossing: verkleint u de opening van de carburateur door reduceren van de waarde van punt 3 in de grafiek van "K1 → gas".

b) toerental is te laag

Oplossing: verkleint u de pitch-instelhoek in de "pitchcurve" voor punt 3 van de grafiek "pitch".

Belangrijk: deze instelling moet z  lang worden doorgevoerd, totdat het model in de middenpositie van de gas-/pitchstuurknuppel met het juiste toerental hovert. Van een correcte instelling zijn later alle modelparameters afhankelijk!

De standaard-afstemming

Op basis van de hierboven beschreven instelling, waarbij het model bij het normale vliegen met een correct toerental hovert bij een middenpositie van de gas-/pitchstuurknuppel, wordt de standaard-afstemming gecompleteerd: bedoeld is een afstemming, waarbij het model het hoveren en rondvluchten in alle fasen met een constant toerental kan uitvoeren.

De stijgvlucht-afstemming

De combinatie van de hover-instelling van het gas, de pitchinstelling voor het hoverpunt en de maximum-positie (punt 5) maakt het nu op een eenvoudige manier mogelijk, om een constant toerental te hebben van hoveren tot en met de stijgvluchten.

Maakt u eerst een langere verticale stijgvlucht, door de pitchknuppel in de eindpositie te brengen. Het toerental van de motor mag daarbij ten opzichte van het hoveren niet veranderen. Wordt het toerental kleiner, hoewel de

carburateur helemaal open is en de motor optimaal is afgesteld, dan moet u de maximale bladinstelhoek bij een volledige uitslag van de pitchstuurknuppel verkleinen, dus in de positie “punt 5”. Omgekeerd moet de instelhoek vergroot worden, wanneer het toerental van de motor tijdens een stijgvlucht toeneemt. Breng dus in de grafiek van “pitch” de verticale lijn met de pitchknuppel naar punt 5 en verander de waarde daarvan met de rechter tiptoets.

Deze afbeelding toont alleen veranderingen van de maximale pitchwaarde.

Uitgang

stuuruitslag

Brengt u het model daarna weer in de hoverpositie, die bij een middenpositie van de K1-knuppel bereikt moet worden. Moet voor het hoverpunt de pitchknuppel nu vanuit de middenpositie in de richting van een hogere waarde bewogen worden, dan compenseert u deze afwijking door de pitchhoek bij het hoveren - dus punt 3 - een beetje te verhogen, tot het model weer hovert bij een middenpositie van de knuppel. Hovert het model daarentegen onder de middenpositie van de stuurknuppel, dan moet de instelhoek dienovereenkomstig verkleind worden.

Soms kan het nodig zijn, om de carburateuropening voor het hoveren (punt 3) van “K1 → gas” te corrigeren.

Deze afbeelding toont alleen de verandering van het hoverpunt, d.w.z. pitchminimum en -maximum werden op -100% resp. +100% gelaten.

Pas deze instellingen zo lang aan, totdat er echt een constant toerental over de hele stuuruitslag tussen hover- en stijgvlucht is bereikt.

De instelling van de daalvlucht wordt op dezelfde manier afgesteld, door het model vanuit de voorwaartse vlucht en uit een grotere hoogte met volledig teruggenomen pitch te laten dalen en de pitchminimum-waarde (punt 1) zó in te stellen, dat het model onder een hoek van 60...80° daalt. Breng dus in de grafiek van “pitch” de verticale lijn met de pitchknuppel naar punt 1 en verander de waarde daarvan met de rechter tiptoets.

Deze afbeelding toont alleen veranderingen van de minimale pitchwaarde.

uitgang

stuuruitslag

Wanneer u dit vliegbeeld heeft bereikt, stelt u de waarde voor “gas min ” – de waarde van punt 1 op de grafiek van “K1 → gas”- dusdanig in, dat het toerental niet af- of toeneemt. De afstemming van gas en pitch is daarmee afgesloten.

Afsluitende belangrijke opmerkingen

Controleer vóór het starten van de motor, dat de gaslimiter helemaal gesloten is en de carburateur alleen nog via de trimhevel bediend kan worden. Bij het inschakelen van de zender wordt u optisch en akoestisch gewaarschuwd, wanneer de carburateur nog te ver open staat. Bij een te ver geopende carburateur bestaat anders het gevaar, dat de motor direct na het starten met een hoog toerental gaat lopen en de koppeling direct aangrijpt. Daarom moet u de

rotorkop tijdens het starten altijd vasthouden.

Mocht de motor desondanks toch een keer per ongeluk met een ver geopende carburateur gestart worden, dan geldt altijd:

Het hoofd koel houden! Rotorkop in ieder geval vasthouden! Nooit loslaten,

maar direct gas terugnemen, ook met het risico, dat de aandrijving in het uiterste geval beschadigd wordt, want

ú moet er voor zorgen, dat de helikopter nooit ongecontroleerd kan wegvliegen.

De reparatiekosten van een koppeling of van de motor zijn verwaarloosbaar in vergelijking met de schade, die een onbestuurbaar helikoptermodel met zijn ronddraaiende bladen kan veroorzaken.

Let u er ook op, dat geen andere personen zich in de directe omgeving van de helikopter ophouden.

Het omschakelen van de stationaire- naar de vliegpositie met een verhoogd toerental mag niet abrupt plaatsvinden. De rotor zou daardoor plotsklaps versnellen, wat leidt tot een voortijdige slijtage van koppeling en tandwielen. Ook kunnen de normaal gesproken zwenkbaar opgehangen rotorbladen deze abrupte acceleratie niet volgen, zodat ze ver uit hun normale positie zwenken en eventueel in de hekbuis kunnen inslaan.

Na het starten van de motor moet u daarom het systeem met de gaslimiter **langzaam** op toeren brengen.

Helimixers

Instelling autorotatie

Door de autorotatie is een echte, maar ook een modelhelikopter in staat, om bijvoorbeeld na het uitvallen van de motor veilig te landen. Ook bij een uitval van de hekrotor is het directe uitzetten van de motor en de landing in de autorotatie de enige mogelijkheid, om een oncontroleerbare, snelle draaiing om de hoogte-as en de daaruit resulterende crash te voorkomen daarom vindt de omschakeling NAAR de autorotatiefase ook zonder vertraging plaats.

Bij het omschakelen naar de autorotatiefase verandert het beeld van het helimixer-menu zoals hier afgebeeld:

Bij een autorotatie wordt de hoofdrotor niet meer door de motor aangedreven, maar alleen – net als bij een windmolen- door de luchtstroming door de hoofdrotor tijdens de daalvlucht. Omdat de energie, die hierdoor in de hoofdrotor is opgeslagen bij het afvangen voor de landing weer wordt verbruikt en daarom maar één keer ter beschikking staat, is niet alleen een grote dosis ervaring met het vliegen van helikoptermodellen noodzakelijk, maar ook een goed overdachte instelling van de bovengenoemde functies.

De gevorderde piloot moet regelmatig deze autorotaties oefenen, niet alleen om zich daarmee op wedstrijden te kunnen bewijzen, maar ook om na het uitvallen van de motor zijn helikopter uit een grotere hoogte schadevrij te kunnen landen. Hiervoor zijn er in het programma een aantal instelmogelijkheden aanwezig, die er voor bedoeld zijn om het vliegen mét motor te vervangen. Let u er op, dat de instelling van de autorotatie een volwaardige derde vliegfase vormt, die over alle vliegfase-afhankelijke instelmogelijkheden beschikt, dus ook over de trimmingen, pitchcurven-instellingen enz.

Ptch (pitchcurve (K1 → pitch))

Tijdens het vliegen mét motor wordt de maximale bladhoek begrensd door het ter beschikking staande motorvermogen, in de autorotatie echter pas door loslaten van de stroming aan de hoofdrotorbladen. Voor een voldoende grote lift, ook bij een afnemend toerental, moet een grotere maximum pitchwaarde worden ingesteld. Wissel daarvoor met een druk op **SELECT** of **ENTER** naar de grafiek van “pitch” en beweeg dan de verticale lijn met de stuurknuppel naar punt 5. Stel eerst een waarde in, die ongeveer 10 tot 20% boven de normale pitchmaximum-waarde ligt, om te verhinderen, dat bij het afvangen in de daalvlucht van de autorotatie het model weer stijgt. Dan zou namelijk het toerental van de rotor al te vroeg afnemen, zodat de helikopter toch nog uit grotere hoogte neerstort.

De pitchminimum-instelling kan eventueel anders zijn dan die van de normale vliegsituatie, afhankelijk van de gewoonten tijdens de normale vlucht. Voor de autorotatie moet u in ieder geval een dusdanig grote pitchminimum-waarde bij punt 1 instellen, dat uw model vanuit de voorwaartse vlucht bij een middelmatige snelheid in een daalvlucht van ca. 60...70 graden bij een volledig teruggenomen pitch kan worden gebracht.

Wanneer u, zoals de meeste helipiloten, een dusdanige instelling altijd al bij het normale vliegen toepast, dan kunt u deze waarde gewoon overnemen.

Is de hoek te vlak, dan verhoogt u de waarde en omgekeerd.

aanvlieghoek bij verschillende hoeveelheden wind

aanvlieghoek bij sterke wind bij middelmatige wind zonder wind

De pitchknuppel zelf bevindt zich tijdens de autorotatie nu niet grotendeels in de onderste regionen, maar typisch genoeg tussen de hoverpositie en de onderste aanslag, om eventueel b.v. ook de hellingshoek via de nicksturing nog te kunnen corrigeren.

U kunt de aanvliegroute nog verkleinen, door licht de nicksturing aan te trekken en de pitch voorzichtig te verkleinen of het aanvliegen verlengen, door de nicksturing te drukken en de pitch te verhogen.

gas (gascurve)

Op wedstrijden wordt verwacht, dat de motor helemaal uit is. In de trainingsfase is dit zeker niet aanbevelenswaardig. Stelt u de drossel dusdanig in, dat in de autorotatie de motor nog veilig stationair blijft lopen, om het model op ieder moment weer te kunnen laten doorstarten.

hek (statische koppelcompensatie)

Bij een normale vlucht is de hektorotor zo ingesteld, dat hij bij het hoveren het draaimoment van de motor compenseert. Hij veroorzaakt dus in de basis-instelling al een bepaalde stuwkracht. Deze stuwkracht wordt dan door de hektorotorsturing en door verschillende mixers voor allerlei soorten van koppelcompensatie gevarieerd en afhankelijk van de weersomstandigheden, het toerental en andere invloeden met de hektorotortrimming bijgesteld.

In de autorotatie echter wordt de hektorotor niet door de motor aangedreven. Daardoor ontstaan er ook geen draaimomenten meer, die door de hektorotor gecompenseerd moeten worden. Daarom worden alle bijbehorende mixers automatisch uitgeschakeld.

Omdat in de autorotatie niet langer de eerder genoemde stuwkracht nodig is, moet de basisinstelling van de hektorotor anders zijn.

Schakelt u de motor uit en zet u de helikopter horizontaal neer. Bij ingeschakelde zender en ontvanger klappt u nu, na keuze van de vliegfase "**autorotatie**" de hektorotorbladen naar beneden en verandert u nu via de "hek" de waarde zolang, tot de instelhoek van de hektorotorbladen nul graden is. De hektorotorbladen staan nu van achteren gezien parallel.

Afhankelijk van de wrijving en weerstand van de overbrenging kan het voorkomen, dat de romp nog draait. Dit relatief kleine draaimoment moet dan ook via de instelhoek van de hektorotorbladen gecompenseerd worden. In ieder geval ligt deze waarde tussen nul graden en een instelhoek tegen de richting van de instelhoek bij het normale vliegen in.

Algemene opmerkingen bij de vrij programmeerbare mixers

In de beide menu's "vleugelmixers" en "helimixers" op de voorgaande bladzijden zijn een heel aantal kant-en-klare mixers beschreven. De principes van de bediening en de betekenis werden u op bladzijde 61 al uit de doeken gedaan.

Hieronder volgt algemenere informatie over de zogenaamde "vrije mixers".

De mx-16s biedt bovenop de hierboven genoemde voorgeprogrammeerde mixers in elke modelgeheugenplaats nog drie vrij programmeerbare lineaire mixers, waarbij u de ingang en uitgang naar eigen goeddunnen kunt definiëren.

Aan deze "vrije mixers" wordt als ingangssignaal een willekeurige *stuurfunctie* (1 tot 8) of een zogenaamd "schakelkanaal", zie verder hieronder, toegewezen. Het op het stuurkanaal liggende en aan de mixeringang toegevoerde signaal wordt door het desbetreffende stuulement en door de bijbehorende karakteristiek van dit stuulement, zoals deze b.v. in de menu's "Dual Rate / Expo" en "instelling stuulement" zijn vastgelegd, bepaald.

De mixeruitgang heeft effect op een vrij te kiezen stuurkanaal (1 tot –afhankelijk van het type ontvanger – max. 8) die, voordat hij het signaal naar de servo verstuurt, alleen nog door het menu "servo-instelling", dus de functie servo-omkeer, -midden en -uitslag kan worden beïnvloed.

Een *stuurfunctie* mag tegelijkertijd voor willekeurig veel mixer-ingangen worden gebruikt, wanneer b.v. mixers parallel geschakeld moeten worden.

Omgekeerd mogen ook willekeurig vele mixeruitgangen op één en hetzelfde *stuurkanaal* effect hebben.

Voorbeelden volgens hieronder, bij de beschrijving van de vrije mixers.

Softwarematig is een "vrije mixer" eerst altijd ingeschakeld. Naar keuze kan aan de mixer echter ook een AAN-/UIT-schakelaar worden toegewezen. Let u echter vanwege het grote aantal schakelbare functies op een onbedoelde dubbele bezetting van een schakelaar.

De beide wezenlijke parameters van de mixers zijn

- ... het *mixpercentage*, dat bepaalt, in welke mate het ingangssignaal op het aan de uitgang van de mixer aangesloten stuurkanaal effect heeft.
- ... het *neutraalpunt* van een mixer, dat ook wordt aangeduid met "Offset". De Offset is dat punt op de stuuruitslag van een stuulement (stuurknuppels, proportionele draaiknop CTRL 7 of INC/DEC-toetsen CTRL 5 resp. 6) waarbij de mixer het aan zijn uitgang aangesloten stuurkanaal net niet beïnvloed. Normaal gesproken is dit de middenpositie van het stuulement. De Offset kan naar een willekeurige plaats van de stuuruitslag worden verschoven.

Schakelkanaal "S" als mixeringang

Vaak is echter slechts een constant stuursignaal als mixeringang nodig, om b.v. bij een gesloten sleepkoppeling het hoogteroer – helemaal onafhankelijk van diens normale trimming – een beetje meer in de richting "up" te trimmen.

Via een toegewezen schakelaar kan dan tussen de twee eindpunten van de mixer heen en weer worden geschakeld en via het mixpercentage dan b.v. het extra beetje "up"-trim voor het hoogteroer worden ingesteld.

Om het verschil aan te duiden wordt deze stuurfunctie van de mixer-ingang in het programma voorzien van de letter "S" van "schakelkanaal". Wanneer het desbetreffende "doelkanaal" niet ook nog via het "normale" stuulement moet worden beïnvloed maakt u in het menu "instelling stuulement", bladzijde 50 resp. 52, dit stuulement van de functie-ingang van het desbetreffende stuurkanaal los door de invoer van "vrij". Ook hierbij zal in de nu volgende menubeschrijving een voorbeeld deze functie verduidelijken.

Vrije mixers

Lineair- en curvenmixers

Onafhankelijk van het gekozen modeltype staan in elk van de 12 modelgeheugenplaatsen 3 lineaire mixers met de extra mogelijkheid van niet-lineaire stuurcurven ter beschikking.

In het eerste deel willen we echter eerst alleen de programmering van de eerste displaybladzijde bespreken. Daarna houden we ons bezig met het vastleggen van mixpercentages de tweede displaybladzijde van dit menu.

Principes van de programmering

1. Met de rechter tiptoets bij gelijktijdig ingedrukt gehouden **SELECT**-toets de gewenste mixer uitkiezen.
2. **SELECT** indrukken. Het invoerveld “van” wordt invers weergegeven.
3. Mixeringang “van” met de rechter tiptoets vastleggen.
4. **SELECT** indrukken, met de rechter tiptoets naar **SEL** onder de kolom “zu” (=“naar”) wisselen en weer **SELECT** indrukken. Het invoerveld “naar” wordt invers weergegeven.
5. Mixeruitgang “naar” met de rechter tiptoets vastleggen.
6. **SELECT** indrukken en eventueel met rechter tiptoets naar **SEL** onder de kolom “typ” wisselen, om de trimming van K1 ... K4 in het mixer-ingangssignaal mee te nemen. (“Tr” voor trimming) ... en/of naar het schakelaarsymbool wisselen, weer **SELECT** indrukken en eventueel een schakelaar toewijzen.
7. **SELECT** indrukken, met de rechter tiptoets naar *** wisselen en **SELECT** of **ENTER** indrukken.
8. Mixpercentages op de tweede displaybladzijde definiëren.
9. Met **ESC** naar de eerste bladzijde terugkeren.

kolom “van”

Na indrukken van **SELECT** kiest u in de uitgekozen mixer-regel in het inverse veld met de rechter tiptoets één van de *stuurfuncties* 1 ... 8 resp. S uit.

Voor de overzichtelijkheid zijn de stuurfuncties 1 ... 4 als volgt aangegeven:

| | |
|----|------------------------------|
| K1 | gas-/remkleppen-stuurknuppel |
| K2 | rolroer-stuurknuppel |
| HR | hoogteroer-stuurknuppel |
| SR | richtingsroer-stuurknuppel |

... en in het heli-programma:

| | |
|----|-------------------------|
| K1 | gas-/pitch-stuurknuppel |
| K2 | rol-stuurknuppel |
| HR | nick-stuurknuppel |
| SR | hekrotor-stuurknuppel |

Aanwijzing:

Vergeet u niet, om aan de uitgekozen stuurfunctie 5 ... 8 in het menu “*instelling stuulement*” een *stuulement toe te wijzen!*

“S” van schakelkanaal

De letter “S” (schakelkanaal) in de kolom “van” heeft als effect, dat aan de mixeringang een constant ingangssignaal wordt toegevoerd, b.v. – zoals al genoemd op de vorige bladzijde- bij een gesloten sleepkoppeling het hoogteroer wat “up” te trimmen.

Na de toewijzing van een stuurfunctie resp. van de letter “S” wordt onder de ...

kolom “naar”

... (“zu”) een volgend **SEL**-veld zichtbaar. Hier legt u het doel van de mixer, d.w.z. de mixeruitgang op één van de *stuurkanalen*, vast. Tegelijkertijd worden er verdere velden in de onderste regel van het display getoond.

In dit voorbeeld werden al drie mixers gedefinieerd. De tweede mixer kent u al uit het menu “**vleugelmixers**” (“rem → HR”). In principe moet u deze voorgeprogrammeerde mixers eerst gebruiken.

Wanneer u echter asymmetrische mixpercentages nodig heeft of het mixerneutraalpunt moet verschuiven, dan zet of laat u de voorgeprogrammeerde mixers op “0” en vervangt u ze door een vrije mixer.

mixer wissen

Om een al gedefinieerde mixer eventueel weer te wissen, drukt u in het inverse veld van de kolom “**van**” gewoon op de **CLEAR**-toets.

mixerschakelaars

Aan de drie lineaire mixers 1 en 2 in de bovenstaande afbeelding werden als voorbeeld de schakelaar “1” resp. de sturelement-schakelaar “G1” en aan de mixer 3 de schakelaar 3 toegewezen.

Het schakelaarsymbool rechts naast het nummer van de schakelaar geeft de actuele schakeltoestand weer .

Mixers, die niet door een schakelaar geactiveerd worden, zijn in principe ingeschakeld!

kolom “type” (meenemen van de trimming)

Bij de stuurfuncties 1 ... 4 (stuurknuppels) kunt u eventueel de trimming van de digitale trimhevels ook effect laten hebben op de mixingang. Met de rechter tiptoets kiest u in dit geval in het inverse veld van de geselecteerde mixer “Tr” uit.

Verdere bijzonderheden van de vrije mixers

Mixers, waarbij de mixer-ingang gelijk gezet werd aan de mixeruitgang, b.v. K1 → K1, maken - in combinatie met de optie, een vrije mixer willekeurig aan- en uit te kunnen schakelen - hele speciale effecten mogelijk. Een voorbeeld van zo'n toepassing vindt u op de bladzijden 92 ... 93

Voordat we aankomen bij het vastleggen van de mixpercentages en daarna bij de voorbeelden, moeten we er nog over nadenken, wat er gebeurt als we een mixer effect laten hebben op de softwarematig al ingestelde koppeling van rolroer- welfkleppen- en pitchservo's.

- **vleugelmodellen**

Afhankelijk van het aantal vleugelservo's, dat in het menu “**basis-instelling**” in de regel “**rolr./welfkl.**” werd vastgelegd, zijn de uitgangen 2 en 5 aan de ontvanger voor de rolroerservo's en de uitgangen 6 en 7 voor de beide welfkleppenservo's via speciale mixers met elkaar verbonden.

Worden er mixeruitgangen op dergelijke koppelingen geprogrammeerd, dan moet de stuurkanaal-afhankelijke draairichting in het oog gehouden worden:

| mixer | effect |
|--------------|--------------------------------------|
| NN -> 2 | rolroer-effect |
| NN -> 5 | rolroeren krijgen welfkleppenfunctie |
| NN -> 6 | welfkleppen-effect |
| NN -> 7 | welfkleppen krijgen rolroerfunctie |

- **helikoptermodellen**

Bij de helikoptermixers zijn afhankelijk van het type helikopter voor de pitchsturing maximaal 4 servo's aan de ontvangeruitgangen 1, 2, 3 en 5 mogelijk, die softwarematig voor de functies pitch, rol en nick met elkaar verbonden zijn.

Het is niet raadzaam, om buiten het menu “**helimixer**” nog een extra vrije mixer naar de bezette kanalen te mixen, omdat er dan soms heel gecompliceerde verbindingen kunnen ontstaan. Tot de weinige uitzonderingen hoort de “pitchtrimming via een apart sturelement”, zoals het voorbeeld nr. 2 op bladzijde 80 laat zien.

Belangrijke aanwijzingen:

- *Let u er vooral bij serieschakelingen op, dat de mixuitslagen van de diverse mixers bij een gelijktijdige beweging van de stuurknuppel opgeteld worden en de servo dus mechanisch kan aanlopen. Eventueel de “servo-uitslag” in het menu “**servo-instelling**” verkleinen en/of de mixerwaarden aanpassen.*

- *Vanwege het SPCM-protocol kunnen aangesloten servo's wat minder soepel lopen, wanneer bij mixercombinaties meerdere servo's parallel via één sturelement worden aangestuurd. Hierbij gaat het dus niet om een foutief functioneren van de zender of ontvanger.*

Mixpercentages en mixerneutraalpunt

Nadat we tot nu toe de verschillende mixerfuncties hebben uitgelegd, beschrijven we nu het instellen van lineaire en niet-lineaire mixercurven.

De mixercurven worden voor elk van de in totaal 3 mixers op een tweede display-bladzijde geprogrammeerd. Kies het gewenste mixernummer uit en wissel met de rechter tiptoets naar het symbool rechts onder in het display. Na een druk op de **SELECT**-toets komt u op de bladzijde met de grafiek.

Instellen van lineaire mixwaarden

Aan de hand van een praktisch voorbeeld willen we hieronder een lineaire mixercurve voor het volgende probleemgeval definiëren:

Bij een motormodel moeten de beide aan de ontvangeruitgangen 6 en 7 aangesloten welfkleppenservo's, die in het menu "**basis-instelling**" werden ingevoerd, als landingskleppen worden toegepast, d.w.z. bij het bedienen van een sturelement mogen ze alleen maar naar beneden uitslaan. Dit maakt echter tegelijkertijd een hoogteroercorrectie nodig.

Wijst u in het menu "**instelling sturelement**" aan de ingang 6 bijvoorbeeld de proportionele draaiknop CTRL 7 toe. Een sturelement aan ingang 6 stuurt namelijk in dit geval de beide aan de ontvangeruitgangen 6 en 7 aangesloten servo's standaard als welfkleppen aan.

Menu "instelling sturelement"

aanwijzing:

Bij het kiezen van twee welfkleppen is de ingang 7 bij het toewijzen van sturelementen afgesloten, om een foutieve functie te voorkomen.

Draait u dit sturelement eerst naar de linker aanslag en stelt u de landingskleppen zo af, dat deze zich nu in de ingetrokken resp. gesloten positie bevinden. Wanneer u de knop nu naar rechts beweegt, moeten de kleppen naar beneden gaan, anders moet u de draairichting van de servo's aanpassen.

Laten we nu naar de eerste mixer van het display op bladzijde 77 (6 → HR) waaraan de schakelaar "SW1" werd toegewezen:

Wissel met de rechter tiptoets naar het symbool ***. Een indrukken van **SELECT** opent de tweede beeldschermbladzijde:

Wanneer deze aanduiding verschijnt, werd de mixer nog niet via de toegewezen schakelaar – hier "1" geactiveerd. Dus de schakelaar bedienen:

De doorgetrokken verticale lijn in de grafiek geeft de huidige positie van het sturelement aan de ingang 6 weer. (In de bovenstaande grafiek bevindt deze zich aan de linker rand, omdat CTRL 7, zoals hierboven werd vermeld, zich aan de linker aanslag bevindt.) De doorgetrokken horizontale lijn geeft het mixpercentage aan, die op het moment over de hele uitslag van de stuurknuppel constant de waarde nul heeft; daardoor zal het hoogteroer de bediening van de kleppen nog niet volgen.

Eerst moet u de **Offset** (mixerneutraalpunt) vastleggen:

De gestippelde verticale lijn geeft de positie van het mixerneutraalpunt aan ("Offset"), dus dat punt langs de stuuruitslag, waarbij de mixer het aan zijn uitgang aangesloten stuurkanaal niet beïnvloedt. Standaard bevindt zich dit punt op het midden van de stuuruitslag.

Omdat in ons voorbeeld de kleppen hun gesloten resp. ingetrokken positie aan de linker aanslag van de proportionele draaiknop moeten hebben, en het hoogteroer in deze positie ook niet beïnvloed moet worden, moeten we het mixerneutraalpunt precies naar dit punt verschuiven. Draai daarom de draaiknop naar links, als u dit nog niet gedaan had, en kies via de rechter tiptoets **STO** uit. Druk aansluitend op **SELECT**. De gestippelde verticale lijn verschuift nu naar dit punt, het nieuwe mixerneutraalpunt, die per definitie altijd de “OUTPUT”-waarde nul behoudt.

We willen voor de duidelijkheid van de afbeeldingen echter deze als “Offset” aangeduide waarde op slechts 75% instellen.

Aanwijzing:

Via keuze van **CLR** door middel van de rechter tiptoets en een aansluitend indrukken van **SELECT** zet u het mixerneutraalpunt automatisch terug naar het midden van de stuuruitslag.

symmetrische mixpercentages

Nu worden de mixwaarden boven en onder het mixerneutraalpunt - gebaseerd op de huidige positie van het mixerneutraalpunt – gedefinieerd. Kiest u het **SYM**-veld, om de mixwaarde symmetrisch bij het zojuist ingestelde mixerneutraalpunt vast te leggen. Na indrukken van **SELECT** legt u de waarden in de beide inverse velden tussen –150% en +150% vast. *De ingestelde waarde heeft altijd betrekking op het stuursignaal!* Negatieve mixwaarden draaien de mixrichting om.

Indrukken van de **CLEAR**-toets wist het mixpercentage in het inverse veld.

De voor ons doel “optimale” waarde moet in de praktijk nog worden getest.

Omdat we het mixerneutraalpunt al eerder op +75% stuuruitslag hadden ingesteld, zal het hoogteroer (“HR”) al in de neutrale positie van de landingskleppen een (geringe) uitslag naar beneden hebben, die natuurlijk niet gewenst is. Verschuift u dus, zoals al eerder is beschreven, het mixerneutraalpunt naar 100% stuuruitslag.

Wanneer u nu de Offset van 75% naar zelfs 0% zou terugzetten, zou het volgende beeld ontstaan:

Asymmetrische mixpercentages

Vaak zijn er echter naar beide kanten van het mixerneutraalpunt verschillende mixwaarden nodig.

Als u daarvoor de Offset van de als voorbeeld gebruikte mixer “6 → HR” weer op 0% zet (zie afbeelding hierboven), dan het veld **ASY** kiest en de proportionele draaiknop naar de desbetreffende richting beweegt, dan kunnen de mixpercentages voor de beide stuurrichtingen, d.w.z. links en rechts van het ingestelde Offsetpunt, apart worden ingesteld:

Aanwijzing:

In het geval van een schakelkanaal-mixer van het type “S → NN” moet u de toegewezen schakelaar omzetten. De verticale lijn springt tussen de linker en rechter kant.

1. Voor het openen en sluiten van een sleepkoppeling werd de schakelaar SW 3 al in het menu “**instelling sturelement**” aan het stuurkanaal 8 toegewezen:

Omdat bij de navolgende sleepvluchten is gebleken, dat tijdens het slepen altijd met een beetje hoogteroer “up” moet worden gevlogen, moet nu bij een gesloten sleepkoppeling de aan ontvangeruitgang 3 aangesloten hoogteroerservo automatisch iets “up” getrimd worden. In het van bladzijde 77 al bekende display werd de 3^e lineaire mixer hiervoor al aangemaakt, en wel met het schakelkanaal “S” als mixeringang. Breng nu de uitgekozen schakelaar in de positie mixer-UIT...

..... en wissel dan via het symbool *** naar de tweede bladzijde. Hier kiest u met ingedrukte **SELECT**-toets met de rechter tiptoets de regel “Offs” uit en drukt u dan nog eens op de toets **SELECT**... afhankelijk van de gekozen schakelaarpositie springt de Offset-waarde op +100% of -100%.

Wissel nu met ingedrukte **SELECT**-toets met de rechter tiptoets naar de regel “uitslag” (“weg”) en stel – nadat u de uitgekozen schakelaar in de mixer-AAN-positie heeft gebracht – het benodigde mixpercentage in.

2. Dit voorbeeld heeft betrekking op helikoptermodellen:
Wanneer u in het helikopterprogramma de pitchtrimming via één van de beide INC/DEC-toetsen CTRL 5 of 6 wilt laten plaatsvinden, dan wijst u één van deze beide sturelementen in het menu “**instelling sturelement**” toe aan de ingang “E8”. Vervolgens definieert u gewoon een vrije mixer 8 → 1 met een symmetrisch mixpercentage van b.v. 25%. Deze heeft dan dankzij de interne koppeling effect op alle aanwezige pitchservo's, zonder de gasservo te beïnvloeden.

TS-mixers

Pitch-, rol-, nickmixers

In het menu “**basis-instelling**” heeft u in de regel “taumelsch.” (tuimelschijf) vastgelegd, hoeveel servo's er voor de pitchsturing in uw helikopter zijn ingebouwd, zie bladzijde 43. Met deze vastlegging worden automatisch de functies voor rollen, nicken en pitch op de juiste manier met elkaar gekoppeld, zodat u zelf geen verdere mixers hoeft te definiëren.

Bij helikoptermodellen, die met maar 1 pitchservo worden aangestuurd, is dit menupunt “TS-mixers” natuurlijk overbodig, omdat de in totaal drie tuimelschijfservo's voor pitch, rol en nick softwarematig apart van elkaar worden bediend. In dit geval kunt u in de multifunctielijst niet beschikken over dit menu. Bij alle andere aansturingen met 2 ... 4 pitchservo's zijn de mixpercentages en –richtingen standaard, zoals in het bovenstaande display afgebeeld, al van te voren ingesteld op 61% en kunnen naar behoefte na een indrukken van de toets **SELECT** tussen –100% en +100% gevarieerd worden.

Een indrukken van de toets **CLEAR** zet het mixpercentage in het inverse veld weer terug op de standaardwaarde van +61%.

Mocht de tuimelschijfaansturing (pitch, rol en nick) niet op de juiste manier de stuurknuppels volgen, dan verandert u als eerste de mixrichtingen (+ resp. -) voordat u probeert, de servo-draairichtingen aan te passen.

Bij het HEIM-mechaniek met 2 pitchservo's hebben de volgende mixers effect:

- de pitchmixer op de beide pitchservo's aan de ontvangeruitgangen 1 + 2,
- de rolmixer ook op de beide pitchservo's. (Alleen is de draairichting van de servo's dan tegengesteld)
- de nickmixer heeft alleen effect op de nickservo.

Aanwijzing:

Let er op, dat bij een verandering van de mixwaarden de servo's niet mechanisch vastlopen.

Fail-Safe-instelling

Fail Safe in de modulatiesoort “SPCM”

Dit menu verschijnt in de multifunctielijst alleen in de SPCM-zendmodus. Deze modulatiesoort moet in het geheugenplaats-specifieke menu “**basis-instelling**” van te voren worden ingevoerd.

De SPCM-modulatie betreft alle ontvangers met “smc” in de typeaanduiding (smc-19, smc-20, smc-19 DS, smc-20 DS enz.).

De door het systeem opgeroepen hogere veiligheid van de Super-Pulse-Code-modulatie (SPCM) ten opzichte van een Puls-Positie-modulatie (PPM) resulteert uit het feit, dat de in de (SPCM-)ontvanger ingebouwde microprocessor ook “onzuiver” ontvangen signalen nog kan verwerken. Pas wanneer deze, b.v. door sterke storingen, te veel gaan afwijken of zelfs verminkt zijn, vervangt de processor deze signalen automatisch door de laatste als correct bevonden en daarom in de ontvanger opgeslagen stuursignalen. Door deze in de tijd begrensde processen worden b.v. ook korte storingen, door een gebrek aan veldsterkte o.i.d. verborgen, die anders tot de bekende storingsverschijnselen zouden leiden.

Let op:

Benut bij het gebruik van de SPCM-modulatiesoorten het veiligheidspotentieel, door voor een Fail-Safe-geval de motordrosselpositie bij modellen met verbrandingsmotor op stationair resp. bij elektromodellen op stop te programmeren. Het model kan er dan in het geval van een storing niet zo makkelijk ‘zelf’ er vandoor gaan en zo, wanneer dit b.v. op de grond gebeurt, schade of zelfs letsel aan personen veroorzaken.

Zolang u nog geen Fail-Safe-programmering in de zendmodus SPCM heeft ingevoerd, verschijnt er bij het inschakelen van de zender in de basis-aanduiding gedurende enkele seconden de volgende waarschuwing:

programmering

De functie “Fail Safe” bepaalt het gedrag van de ontvanger in het geval van een storing in de overdracht tussen zender en ontvanger. In de zendmodus SPCM kan iedere servouitgang 1 ... 8 naar keuze:

1. De momentele positie behouden (“halt”): alle op “halt”geprogrammeerde servo’s blijven in het geval van een storing in die positie staan, die door de ontvanger het laatst als correct werd herkend; de servo’s blijven in deze positie, totdat een nieuw, correct signaal wordt herkend, of
2. de servo beweegt bij het optreden van een storing naar een vrij te kiezen positie (“pos”).

Kies via de rechter tiptoets het kanaal 1 tot 8 (●) uit en druk kort op de **SELECT**-toets, om tussen de “halt”(*) en “positie”-modus (*) naar eigen willekeur te kunnen omschakelen:

Kies daarna via de rechter tiptoets het **STO**-veld uit. Breng nu de servo’s, die u in de positiemodus heeft gezet, via de bijbehorende sturelementen tegelijktijd in de gewenste positie.

Druk daarna kort op **SELECT**, om de positie als Fail-Safe-instelling op te slaan. In regelmatige afstanden worden deze gegevens naar het geheugen van de ontvanger overgeseind, zodat de ontvanger in het geval van een storing daarop kan terugvallen.

De opgeslagen gegevens worden op het display gedurende een korte tijd getoond:

WAARCHUWING

Schakel tijdens het vliegen onder geen enkele voorwaarde de zender uit, om b.v. de Fail-Safe-instellingen uit te proberen!!! U riskeert daarmee het verlies van uw model, omdat direct na het inschakelen eerst de veiligheidsvraag “HF inschakelen JA/NEE” beantwoord moet worden; hierdoor zal het nauwelijks mogelijk zijn, op tijd de HF-afstraling weer te activeren.

mx-16s-programmeertechniek

Voorbereidende maatregelen met een vliegtuigmodel als voorbeeld

Modellen programmeren in een mx-16s ...

... is eenvoudiger, dan dat het op het eerste gezicht lijkt!

Voorwaarde voor een juiste en snelle programmering is echter, en dat geldt niet alleen voor de mx-16s, maar in principe voor alle programmeerbare zenders, de mechanisch correcte inbouw van alle radiobesturingcomponenten in het model! Uiterlijk bij het aansluiten van de aansturingen moet er daarom op gelet worden, dat de servo's zich elk in hun neutrale positie bevinden en hun roerhevels ook in de gewenste richting wijzen. Zo niet, dan moet u de hevel losmaken en hem een tandje of een aantal tandjes verzetten en weer bevestigen. Worden de servo's door middel van een servo-tester, b.v. de digitale Servo-Analyzer Best.-nr. **763** ingebouwd, dan is de "juiste" positie helemaal eenvoudig in te stellen.

De praktisch bij iedere moderne zender geboden mogelijkheid, om de neutraalpositie van de servo's te beïnvloeden, is bedoeld voor hun fijne afstelling. Grotere afwijkingen van "0" kunnen na de verdere signaalverwerking in de zender leiden tot onverwachte asymmetrische uitslagen. Op dezelfde manier wordt een krom chassis van een auto geen millimeter rechter, wanneer het stuurwiel op "rechtuit" wordt getrimd! Ook moeten de passende uitslagen van de roeren door aanpassen van de aanstuurpunten en niet direct door een overmatig aanpassen van de uitslag-instellingen via de zender worden bereikt. Hier geldt ook: instellingen van de uitslagen zijn er op de eerste plaats voor bedoeld, om toleranties van de servo's te compenseren en ze fijn af te stellen, en niet ter compensatie van eigen slordigheden.

Worden er in een vleugelmodel twee aparte servo's voor de rolroeren toegepast, dan kunnen de rolroeren, aangestuurd via een bijbehorende vleugelmixer – zie volgende bladzijde -, ook als remkleppen omhoog gezet worden – wat echter eerder bij een zwever resp. motorzwever dan bij een motormodel zinvol is.

In zo'n geval moeten de roerhevels – uitgaand van de neutrale positie – een tandje verder naar voren verzet, dus naar de neuslijst wijzend, worden bevestigd op de desbetreffende servo.

De door deze asymmetrische montage bereikte mechanische differentiatie houdt rekening met het feit, dat het remeffect van de omhoog gedraaide rolroeren groter wordt naarmate de uitslag toeneemt, en er daarom normaal gesproken meer uitslag naar boven dan naar beneden nodig is.

Op dezelfde manier moet ook bij apart aangestuurde welfkleppenservo's te werk worden gegaan, wanneer u deze in een Butterfly-systeem wilt integreren. Omdat het remeffect van deze kleppenconfiguratie, die ook als "kraai-positie" wordt aangeduid, minder door de omhoog gedraaide rolroeren dan door de uitslag van de welfkleppen naar beneden wordt beïnvloed, moeten de roerhevels in dit geval iets naar achteren, naar de eindlijst verzet, worden ingebouwd. Daardoor ontstaat er dan meer uitslag naar beneden. Bij een dergelijke combinatie van omlaag gedraaide welfkleppen en omhoog gedraaide rolroeren moeten de laatstgenoemde niet al te veel omhoog gezet worden, omdat ze in een dergelijk Butterfly-systeem meer een stabiliserende en sturende dan een remfunctie hebben.

In dit verband nog een tip om het remeffect te kunnen "zien": kleppen uitdraaien en precies vanaf de voorkant naar de vleugel kijken. Hoe groter het geprojecteerde oppervlakte van de uitstaande roeren is, des te groter is de remmende werking.

rolroer buiten
welfklep binnen

(Een soortgelijke symmetrische montage van de roerhevels kan b.v. aan spreid- resp. landingskleppen ook in een motormodel heel zinvol zijn.)

Is een model zo ver klaargemaakt en mechanisch afgesteld, dan kan in principe met de programmering van de zender worden begonnen. De volgende handleiding probeert daarbij, om van de praktijk uit te gaan, door eerst alle algemene basis-instellingen te beschrijven en deze dan in de volgende stappen te verfijnen resp. te specialiseren. Na de eerste vlucht en met het oog op het verdere invliegen van het model zullen sommige instellingen misschien nog een bijstelling nodig hebben. Wanneer de piloot meer ervaring krijgt, kan ook de

wens ontstaan om instellingen uit te breiden resp. aan te vullen. Daarom wordt hier niet altijd de volgorde van de opties aangehouden resp. wordt een bepaalde optie ook meerdere keren genoemd.

Uiterlijk nu, direct voor het begin van een modelprogrammering, moet u nadenken over een zinvolle toewijzing van de stuurorganen.

Bij modellen, waarbij de nadruk op “motor” ligt, of dit nu een elektro- of een verbrandingsmotor is, zullen er op dit punt nauwelijks problemen zijn, omdat de bezetting van de beide knuppelaggregaten met de vier basisfuncties “vermogensregeling (=gas)”, “richting”, “hoogte” en “rol” al eigenlijk vastligt!? U moet echter in het menu ...

“basis-instelling” (bladzijde 38 ... 41)

vastleggen, of u de gas-minimum-positie liever “naar voren” (“Leerl.v.”) of “naar achteren” (“Leerl.h.”) wilt hebben, omdat er bij het aanmaken van het modelgeheugen door het programma in principe “geen (motor)” wordt ingevuld.

Het verschil tussen “geen” resp. “gas min naar voren/naar achteren” ligt niet alleen in het effect van de K1-trimming, die bij “geen” over de hele stuurknuppeluitslag en bij “gas min naar voren/naar achteren” alleen in de richting stationair werkt. Ook wordt daarmee de “effectrichting” van de K1-knuppel dienovereenkomstig aangepast, zodat u bij een wissel van “voren” naar “achteren” of omgekeerd niet nog eens de draairichting van de gasservo hoeft om te draaien. Bovendien verschijnt bij een instelling “gas min naar voren/naar achteren” uit veiligheidsoverwegingen een waarschuwing op het display en klinkt er een signaal, wanneer de gas-stuurknuppel zich bij het inschakelen van de zender in de richting volgass zou bevinden:

Van de keuze “geen (motor)” resp. “stationair voor-/achteraan” wordt ook het aanbod aan mixers in het menu “**vleugelmixers**” beïnvloed: de mixers “rem → NN” wordt alleen aangeboden bij de keuze van “geen (motor)” en in andere gevallen onzichtbaar gemaakt.

Vervolgens zult u in ieder geval moeten nadenken over “speciale functies”.

Bij zwevers of elektrozwevers daarentegen ziet de zaak er af en toe heel anders uit. Daar kan de vraag zich opdoen, hoe men de aandrijving en het remsysteem kan bedienen. Nu, ook hier zijn er bepaalde oplossingen praktisch en andere minder praktisch gebleken.

Zo is het zeker minder handig, wanneer bij de landing van een zweefmodel een knuppel eventueel moet worden losgelaten, om door middel van een ander sturelement de stoorkleppen of een kraai-positie te kunnen aansturen. Hier zou het zinvoller zijn, om óf de functie van de K1-knuppel omschakelbaar te maken (zie voorbeeld 4 vanaf bladzijde 92) óf de aansturing van het remsysteem op de knuppel te laten en de motor via een ander sturelement of zelfs via een schakelaar te bedienen!? Omdat in dergelijke modellen de motor meestal alleen de functie van een “starthulp” heeft, om het model óf met volle kracht in de lucht te krijgen óf eventueel met “halve” kracht van het ene stijgveld naar het andere te “slepen”, is een 3-standen-schakelaar meestal voldoende. Wanneer er voor dit doel ook nog een “makkelijk te bereiken” schakelaar wordt uitgekozen, dan kan de motor aan- en uitgeschakeld worden, zonder de knuppel te hoeven loslaten – zelfs tijdens de landing.

Iets dergelijks geldt overigens voor de aansturing van kleppen, of dit nu rolroeren of over de hele spanwijdte strekkende kleppen(-combinaties) zijn, die naar boven en naar beneden moeten worden bewogen.

Is dit nu allemaal voor elkaar, dan kan met de programmering worden begonnen.

Eerste stappen bij de programmering van een nieuw model

Voorbeeld: vliegtuigmodel zonder motoraandrijving

Met de programmering van een nieuw model begint men in het menu “**modelgeheugen**” met het activeren van het ondermenu ...

“model oproepen” (bladzijde 36)

..., kiest dan met de rechter tiptoets een vrije modelgeheugenplaats uit en bevestigt deze met de **ENTER**- of **SELECT**-toets.

Direct daarna verschijnt de vraag naar de soort model, dat geprogrammeerd moet gaan worden:

Omdat we ons in dit voorbeeld bezig houden met een vleugelmodel, wordt het symbool voor een vliegtuigmodel met **ENTER** of **SELECT** bevestigd. Het display wisselt weer naar de basis-aanduiding.

Werd de optie “modeltype kiezen” pas één keer opgeroepen, dan is een afbreken van het proces niet meer mogelijk! Er moet worden gekozen, wat eventueel aansluitend door het wissen van de desbetreffende modelgeheugenplaats weer teruggedraaid kan worden.

Is deze horde genomen, dan volgt de eigenlijke instelling van de zender op het model in ...

“basis-instelling” (bladzijde 38 41)

Hier worden nu de “**naam van het model**” ingevoerd, de instellingen voor “**stuurtoewijzing**”, “**modulatie**” en “**motor aan K1**” gecheckt en eventueel veranderd:

- “geen”: trimming heeft onafhankelijk van de stuurknuppelpositie effect.
- “gas min naar voren resp. naar achteren”: K1-trimming heeft effect bij knuppel naar voren resp. naar achteren. Wanneer bij het inschakelen van de zender de gasknuppel in de richting volgas staat, wordt u door de melding “gas te hoog” gewaarschuwd.

Aanwijzing:

*De keuze van (g)een motor beslist ook over het aanbod aan vleugelmixers in het menu “**vleugelmixers**”. In het volgende programmeervoorbeeld wordt (voorlopig)van “geen (motor)” uitgegaan.*

In de beide volgende regels worden de servo's in het model aangewezen resp. aan de zender meegedeeld:

staart: “normaal”, “V-staart”, “delta/staartl.” of “2HR Sv 3 + 8”
rolr./welfkl.: 1 of 2 rolr. servo's en 0 of 2 welfkl. servo's

Aanwijzing:

*Is uw model voorzien van slechts één welfkleppenservo, dan moet u toch “2WK” kiezen, en later in het menu “**vleugelmixers**”, bladzijde 61, de mixer “QR → WK” op 0% laten staan. Alle andere mixers kunt u gewoon gebruiken.*

Uiterlijk nu moeten ook de servo's in de ‘Graupneriaanse’ standaardvolgorde aan de ontvanger worden bevestigd:

accu
speciale functie
welfkleppenservo rechts
welfkleppenservo of WK-servo links
rolroerservo rechts
richtingsroerservo of V-staart
hoogteroerservo of V-staart
rolroerservo of QR-servo links
remkleppen of motordrossel resp. regelaar bij e-aandrijving

Opmerking:

Mocht er bij een V-staart "hoog/laag" en/of "links/rechts" verkeerd om lopen, dan moet u op de aanwijzingen in de tabel op bladzijde 30 letten, rechter kolom. Op dezelfde manier moet u te werk gaan, indien nodig, bij de rolroeren en welfkleppen.

De volgende instellingen hebben alleen betrekking op een model met een "normale" staart en "geen (motor)"; voor modellen met een V-staart kunnen de instellingen praktisch ongewijzigd worden overgenomen. Deze gegevens kunnen voor een delta-/staartloos model niet zo eenvoudig worden overgenomen. Een speciaal programmeervoorbeeld vindt u vanaf bladzijde 97.

"servo-instelling" (bladzijde 48)

In dit menu kunnen nu de servo's in "draairichting", "neutraalpositie" en "servo-uitslag" aan de noodzakelijke eisen van het model worden aangepast.

"Noodzakelijk" in deze zin zijn alle instellingen aan de middenpositie en de uitslag van de servo, die voor het gelijkstellen van de servo's en kleine aanpassingen nodig kunnen zijn.

Aanwijzing:

De in dit menu aanwezige instelmogelijkheden voor asymmetrische servo-uitslagen zijn niet bedoeld om rolroeren en/of welfkleppen te differentiëren. Daarvoor zijn er in het instelmenu "vleugelmixers" geschiktere opties.

Met deze instellingen kunnen al vleugelmodellen en motormodellen - de laatstgenoemde, wanneer u in het menu "basis-instelling" in de regel "motor aan K1" de richting van de stationair-knuppel aangeeft - in principe vliegen.

"Details" ontbreken. De kleine kneepjes, die op den duur het vliegen juist nog leuker maken. Daarom moet u zich, wanneer u uw model al kunt vliegen, bezighouden met het menu ...

"vleugelmixers" (bladzijde 61 ... 65)

Aanwijzing:

Afhankelijk van de in het menu "basis-instelling" gemaakte keuzes zijn er in dit menu verschillende opties te zien.

Bijzonder belangrijk zijn de "rolroerdifferentiatie", de mixer "QR → SR" ("rolroer → richtingsroer"), ook wel Combiswitch of Combi-mix genoemd, en eventueel de mixer "rem → rolroer" en "rem → welfklep".

Zoals op bladzijde 62 uitvoerig werd beschreven, dient de "rolroerdifferentiatie" ervoor, om het negatieve draaimoment op te heffen.

Het naar beneden uitslaande rolroer veroorzaakt tijdens het vliegen normaal gesproken een hogere luchtweerstand dan het met dezelfde uitslag naar boven draaiende rolroer, waardoor het model scheef getrokken wordt. Om dit te verhinderen, wordt er een gedifferentieerde uitslag ingesteld. Een waarde tussen 20 en 40% is hier meestal goed, de "juiste" instelling moet in de regel door vliegtests worden uitgetoet.

Hetzelfde geldt, wanneer uw model ook 2 welfklepservo's heeft, voor de optie "welfklependifferentiatie", in zoverre de welfkleppen als rolroeren worden toegepast, b.v. via de mixer "QR → WK" (rolroer → welfklep).

De optie "QR → SR" (rolroer → richtingsroer) dient een soortgelijk doel, maar is ook handig voor een comfortabeler sturen van het model. Een waarde rond de 50% is in het begin een praktische waarde. Deze functie moet in ieder geval, wanneer u kunstvlucht-ambities heeft, door het toewijzen van een schakelaar uitschakelbaar gemaakt worden.

Een instelling van de mixer "bremse → HR" (rem → hoogteroer) is normaal gesproken alleen dan nodig, wanneer bij het bedienen van een remsysteem er lastveranderingen in de vorm van pompen of duiken van het

model zichtbaar worden. Zulke verschijnselen treden meestal alleen op bij omhoog gezette rolroeren of in combinatie met een Butterfly-systeem. In ieder geval moet u de instelling op voldoende hoogte uitproberen en eventueel bijstellen.

Werden in het menu “**basis-instelling**” in de regel “rolr. → welfkl.” “2 QR” (2 rolroeren) of “2QR 2WK” uitgekozen ...

.... en moeten de rolroeren met de gas-/remknuppel (K1) voor het afremmen worden omhoog gezet, dan moet in de regel “**bremse → QR**” (rem → rolroer) een bijbehorende waarde worden ingevuld.

In principe geldt hetzelfde bij de keuze van “2QR 2WK” voor de dan ook beschikbare regel “**rem → WK**”. Hier wordt echter de waarde zo gekozen, dat bij het bedienen van de remstuurknuppel de welfkleppen zo ver mogelijk naar beneden gaan. Let er in ieder geval op, dat de servo’s in geen geval mechanisch kunnen vastlopen.

Worden, zoals eerder beschreven, de rolroeren bij het afremmen omhoog gezet of wordt er een Butterfly-systeem toegepast, dan moet er onder **differentiatie-reductie** (zie bladzijde 65) altijd een waarde ingevuld zijn – met 100% is men altijd aan de veilige kant!

Door deze waarde wordt bij het bedienen van de remknuppel de ingestelde rolroerdifferentiatie gedeeltelijk genegeerd, om de uitslag van de omhoog gedraaide rolroeren naar beneden te vergroten en daardoor hun *rolroereffect* duidelijk te vergroten.

Is de vleugel naast de twee apart aangestuurde rolroeren ook nog voorzien van twee welfkleppenservo’s, dan is de optie “**QR → WK**” (rolroer → welfklep) ervoor, om de rolroeruitslag op de welfklep over te dragen – meer dan ongeveer 50% van de rolroeruitslag moet een welfklep niet meelopen.

Aanwijzing:

Is er maar 1 welfklepservo ingebouwd, dan moet u deze mixer op 0% laten staan.

In de omgekeerde richting heeft de mixer “**WK → QR**” (welfklep → rolroer) effect. Afhankelijk van de configuratie van het model zullen hier waarden tussen ongeveer 50% en 100% zinvol zijn. De welfkleppen worden bediend via een aan ingang “E6” toegewezen schakelaar of de INC/DEC-toets CTRL 5 resp. 6.

Aanwijzing:

*Om de posities van de welfkleppen met het gekozen stuulement nauwkeuriger te kunnen sturen, moet u in ieder geval de desbetreffende “uitslag” in het menu “**instelling stuulement**” verkleinen.*

De overige opties in het menu “**vleugelmixers**” zijn er voor bedoeld, om het meerkleppen-vleugelsysteem nog nauwkeuriger af te stellen en spreken voor zich.

Wanneer de modelspecifieke instellingen tot zover overgenomen, dan kan er aan de eerste start worden gedacht. Natuurlijk moet u eerst “droog oefenen, d.w.z. alle instellingen nog eens zorgvuldig op de grond doornemen. Een foutieve programmering kan niet alleen het model beschadigen Vraag in geval van twijfel een ervaren piloot om raad.

Mocht u tijdens de tests vaststellen, dat de ene of andere instelling gewijzigd moet worden omdat de uitslagen van de servo’s naar uw smaak te groot of te klein zijn, dan kunt u deze in het menu ...

“Dual Rate/Exponential” (bladzijde 56)

... aanpassen aan de eigen gewoonten en eisen.

Met "Dual Rate" wordt de grootte van het stureffect van de stuurknuppel ingesteld, zie bladzijde 56. Zijn de maximale uitslagen daarentegen in orde, maar zijn alleen de reacties om de neutraalpositie voor fijngevoelig sturen te giftig, dan komt (ook nog) de "Exponential"-functie in actie. Wanneer er ook een externe schakelaar wordt toegewezen, kunt u tijdens het vliegen zelfs tussen 2 Dual-Rate-/Expo-instellingen omschakelen.

Invoegen van een elektro-aandrijving in de modelprogrammering

Een elektro-aandrijving kan op verschillende manieren worden ingeschakeld. De eenvoudigste methode, om een elektromotor in de programmering in te voegen, bestaat in het gebruik van de gas-/remknuppel (K1). Omdat deze echter bij de hiervoor beschreven modelprogrammering al voor het remsysteem werd toegepast, is de vanaf bladzijde 92 beschreven omschakelbare oplossing of het gebruik van een alternatief sturelement nodig. Geschikt zijn de 3-standen-schakelaar “SW 6/7” of de links boven gemonteerde proportionele draaiknop “CTRL 7”. (De beide INC/DEC-sturelementen 5 en 6 zijn minder geschikt, omdat u daarmee het toerental van de motor niet snel genoeg kunt wijzigen.) Alternatief is echter ook één van de 2-weg-schakelaars bruikbaar. In principe moet de schakelaar “direct onder handbereik” bij het starten van een model uit de hand zitten.

Voorbeeld 1

Toepassing van de proportionele draaiknop CTRL 7

Wordt dit sturelement gebruikt, dan is de toevoeging van een elektro-aandrijving heel eenvoudig. Er hoeft alleen maar een motorregelaar aan een vrije servo-aansluiting 5 ... 8 van de ontvanger worden aangesloten.

Denk er wel aan, dat afhankelijk van het modeltype en aantal rolroer- en welfkleppenservo's b.v. de uitgangen 2 + 5 resp. 6 + 7 al met elkaar verbonden zijn.

Sluit dus de regelaar aan de eerstvolgende vrije uitgang aan en wijs de uitgekozen uitgang – bijvoorbeeld “E8” – toe aan de proportionele draaiknop CTRL 7. Dat gebeurt in het menu ...

“instelling sturelement” (bladzijde 50)

Kies met de rechter tiptoets bij gelijktijdig ingedrukt gehouden **SELECT**-toets de gewenste regel uit. Door een hernieuwd indrukken van **SELECT** activeert u de “schakelaar- of sturelement-toewijzing”. Draai nu aan de knop van het proportionele sturelement. Na een korte tijd verschijnt in het inverse veld de ingang “geb.7”.

De instelling van de bij de regelaar horende stuuruitslagen kan in de 3^e kolom worden ingevoerd, of alternatief in de kolom “servo-uitslag” in het menu ...

“servo-instelling” (bladzijde 48)

Wissel voor de afsluitende controle van de instellingen vanuit de basis-aanduiding naar “**servo-aanduiding**”: in de “UIT”-positie van de draaiknop CTRL 7 moet nu het door u uitgekozen stuurkanaal – in het hierboven beschreven voorbeeld is dit kanaal “8”- bij -100% staan en in de volgas-positie bij +100%.

Voorbeeld 2

Toepassing van een 2-standen-schakelaar SW 1... 4

Deze variant realiseert een schakelaar, die alleen AAN/UIT schakelt, en dus de motor “met één klap” aanzet, ... tenzij de door u gebruikte regelaar een zogenaamde “softstart” heeft.

Aan de ontvangerkant is er óf een eenvoudige elektronische schakelaar óf – wanneer er een soepele motorstart is gewenst – een traploze motorregelaar nodig.

De hiervoor benodigde instellingen vinden plaats in het menu ...

“instelling sturelement” (bladzijde 50)

Controleer eerst, aan welke van de ontvangeruitgangen 5 of hoger u de regelaar wilt aansluiten. Als in het menu **“basis-instelling”** 2 rolroerservo’s werden ingegeven en u geen speciale functie heeft aangesloten, dan kan dit kanaal 6 worden; werden er 2 rolroer- en 2 welfkleppenservo’s ingevoerd, dan zou kanaal 8 ter beschikking van de regelaar moeten staan, wat we hier ook willen doen.

Kies eerst met de rechter tiptoets bij gelijktijdig ingedrukt gehouden **SELECT**-toets de gewenste regel uit. . Door een hernieuwd indrukken van **SELECT** activeert u de “schakelaar- of sturelement-toewijzing”. Beweeg nu de uitgekozen schakelaar vanuit de “UIT”- naar de “AAN”-positie. In het inverse veld verschijnt het schakelaarnummer samen met een symbool, dat de schakelrichting laat zien.

De instelling van de bij de regelaar horende stuuruitslagen kan in de 3^e kolom worden ingevoerd, of alternatief in de kolom “servo-uitslag” in het menu ...

“servo-instelling” (bladzijde 48)

Wissel voor de afsluitende controle van de instellingen vanuit de basis-aanduiding naar **“servo-aanduiding”**: in de “UIT”-positie van de schakelaar moet nu het door u uitgekozen stuurkanaal – in het hierboven beschreven voorbeeld is dit kanaal “8”- bij -100% staan en in de volgas-positie bij +100%.

Voorbeeld 3

Toepassing van een 3-standen-schakelaar SW 6/7

Deze variant realiseert een oplossing met 3 standen voor het aan- resp. uitschakelen van een elektromotor en zet de motor ook “met één klap”aan, ... tenzij de door u gebruikte regelaar een zogenaamde “softstart” heeft.

Aan de ontvangerkant is er een traploze motorregelaar nodig.

Controleer eerst, aan welke van de ontvangeruitgangen 5 of hoger u de regelaar wilt aansluiten. Als in het menu **“basis-instelling”** 2 rolroerservo’s werden ingegeven en u geen speciale functie heeft aangesloten, dan kan dit kanaal 6 worden; werden er 2 rolroer- en 2 welfkleppenservo’s ingevoerd, dan zou kanaal 8 ter beschikking van de regelaar moeten staan, wat we hier ook willen doen.

Wissel nu naar het menu ...

“instelling sturelement” (bladzijde 50)

en kies eerst met de rechter tiptoets bij gelijktijdig ingedrukt gehouden **SELECT**-toets de gewenste regel uit. . Door een hernieuwd indrukken van **SELECT** activeert u de “schakelaar- of sturelement-toewijzing”. Beweeg nu de schakelaar SW 6/7 ... in het inverse veld verschijnt “geb. 8”.

De instelling van de bij de regelaar horende stuuruitslagen kan in de 3^e kolom worden ingevoerd, of alternatief in de kolom “servo-uitslag” in het menu ...

“servo-instelling” (bladzijde 48)

Wissel voor de afsluitende controle van de instellingen vanuit de basis-aanduiding naar **“servo-aanduiding”**: in de (bovenste)“UIT”-positie van de 3-standen-schakelaar moet nu het door u uitgekozen stuurkanaal – in het hierboven beschreven voorbeeld is dit kanaal “8”- bij -100% staan. Als u de schakelaar nu in de middelste positie omzet, dan moet de balk tot aan het midden en bij de (onderste) “volgas”-positie +100% komen..

Bedienen van de E-motor en Butterfly met de K1-stuurknuppel

(Butterfly als landingshulp: omhoog gezette rolroeren en naar beneden gedraaide welfkleppen)

Voorbeeld 4

Voordat we ons gaan bezighouden met de programmering van dit vierde voorbeeld resp. de uitbreiding van de eerder beschreven basis-programmering, nog een paar woorden over de positie van de gas-/remknuppel bij “motor UIT” resp. “rem UIT”! Normaal gesproken wordt namelijk de K1-stuurknuppel bij het gas geven naar voren en bij het afremmen naar achteren bewogen. Wanneer u echter in deze “klassieke” bezetting dan b.v. bij “motor UIT” (=knuppel naar achteren) omschakelt naar het remsysteem, dan zou er direct “vol remmen” worden gegeven en omgekeerd, wanneer u de “rem heeft ingedraaid” en omschakelt naar motor-aandrijving, dan zou de motor ineens op “volgas” staan...

Om deze lastige wisselwerkingen te vermijden, is het dus raadzaam, om het “nulpunt” van de beide systemen samen te voegen. Er van uitgaand, dat in de zender mx-16s het Offsetpunt van de tevens benodigde vleugelmixer “rem → NN” op knuppel “naar voren” is geprogrammeerd, werd in het hier volgende voorbeeld daarom “motor UIT” en “rem UIT” op “naar voren” samengevoegd.

In het menu ...

“basis-instelling” (bladzijde 38 ... 41)

laat u toch de regel “**motor aan K1**” op “geen” staan resp. stelt u dit in. Dit is nodig, omdat anders de later benodigde mixers “**rem → NN**” in het menu “**vleugelmixers**” onzichtbaar gemaakt zijn.

Belangrijke aanwijzing:

Vanwege de noodzakelijke instelling van “geen” motor, is onvermijdelijk de inschakel-waarschuwing “gas te hoog!” niet meer actief! Let er daarom in uw eigen belang op de positie van de K1-knuppel vóór het aanzetten van de zender.

Hierna moet u er zeker van zijn, dat de motor “naar voren” uit- en bij het bewegen van de K1-knuppel naar “achteren”, dus naar de piloot toe, ingeschakeld is.

Daarvoor wordt in het menu ...

“servo-instelling” (bladzijde 48)

de draairichting van servo 1 omgekeerd.

Voor de veiligheid moet u deze instelling testen, voordat u met de programmering verdergaat!

Ga hiervoor met de zender en het model naar een plaats, waar u de motor kunt laten lopen. Schakel daar de zender in en beweeg de K1-knuppel naar voren. Hou het model vast resp. laat het door een helper vasthouden. Nadat u er zich nogmaals van heeft overtuigd, dat de propeller vrij en vooral zonder gevaar kan ronddraaien, sluit u de vliegaccu aan en zet u daarna de ontvangstinstallatie van het model aan.

Gaat de motor in de knuppelpositie “naar voren” niet draaien, dan is alles in orde. Geef echter ter controle toch “gas”, door de knuppel voorzichtig naar achteren te bewegen, tot de motor begint te lopen en schakel, wanneer u de motor weer heeft uitgezet, eerst de ontvangstinstallatie en dan pas de zender weer uit.

Aanwijzing:

Gaat de motor helemaal niet draaien, of loopt hij d verkeerde kant op, dan is dit door andere oorzaken ontstaan, die eerst verholpen moeten worden, voordat u verder gaat. (Controleer eerst b.v. de kabels van uw aandrijving resp. lees de handleiding van de regelaar door.)

Heeft u zich er van overtuigd, dat het effect van de K1-knuppel op de motor “in orde” is, dan moet bij de volgende stap ervoor gezorgd worden, dat diens invloed op de motor zowel aan- als uitgeschakeld kan worden, om alternatief ook het remsysteem te kunnen bedienen. Daarvoor wisselt u naar het menu ...

“vrije mixers” (bladzijde 77 ... 80)

en programmeert u een vrije mixer “K1 → K1”. Daarna wisselt u naar de kolom met het schakelaarsymbool en wijst u aan deze mixer een door u gewenste “omschakelaar” - bijvoorbeeld SW1- toe, door deze na activeren van de schakelaartoewijzing door een druk op **SELECT** van “vooruit” naar “achteruit”, dus naar het lichaam toe, om te zetten.

Bij ingeschakelde mixer wisselt u nu naar de tweede regel op het display en stelt u daar eerst een **SYM**metrische mixwaarde van -100% in.

Aansluitend wisselt u met de rechter tiptoets bij gelijktijdig ingedrukt gehouden **SELECT**-toets naar de regel “Offs”. Op hetzelfde moment worden de velden **SYM** en **ASY** vervangen door **STO** en **CLR**. Schuif nu de K1-knuppel bij een invers **STO**-veld tot aan de aanslag naar voren en druk dan op **SELECT**. De waarde rechts naast “Offs” wisselt daarop van 0% naar ca. +100% en de grafische weergave van de mixerlijn verandert ook mee:

Wanneer u nu met **ESC** terugkeert naar de basisaanduiding en in deze via een druk op **SELECT** naar ...

“servo-aanduiding” (bladzijde 27)

wisselt, dan kunt u direct het effect van de instellingen tot nu toe controleren: bij een uitgeschakelde mixer volgt de balkaanduiding de K1-knuppel. Bij een ingeschakelde mixer blijft de balk daarentegen op zijn plaats, zoals afgebeeld – bij ca. -100%.

Aanwijzing:

Wanneer u deze test met een ingeschakelde ontvangstinstallatie en –aandrijving doet, moet u er zeker op letten dat u alleen in de positie “motor UIT” omschakelt! Anders bestaat het gevaar, dat de aandrijving door het abrupte starten zwaar belast en eventueel zelfs beschadigd wordt. Daarom moet u ook tijdens het vliegen alleen in de positie “motor UIT” omschakelen!

Om de programmering af te sluiten, zet u de gekozen “omschakelaar” weer in de positie “motor AAN”, dus naar voren. Wissel terug naar het multifunctie-menu en dan naar het menu ...

“vleugelmixers” (bladzijde 61 ... 65)

Hier stelt u – in zoverre u dit bij de algemene modelprogrammering al niet gedaan had – in de regel “**rem** → **rolroer**” (“bremse →QR”) de gewenste uitslag van de rolroeren bij het bedienen van de K1-knuppel (“rem”) naar boven in en wijst u in de regel met het schakelaarsymbool na een druk op **SELECT** de gekozen “omschakelaar” toe, door deze ook van “naar voren” nu “naar achteren” om te zetten.

Indien uw model ook welfkleppen heeft en u daarom in de regel “**rolr./welfkl.**” van het menu “**basis-instelling**” “**2QR 2WK**” heeft gekozen, zet u de zojuist omgezette “omschakelaar” – hier schakelaar 1- weer naar voren en wisselt u met de rechter tiptoets bij gelijktijdig ingedrukt gehouden **SELECT**-toets naar de regel “**rem** → **WK**”. Hier stelt u dan de gewenste uitslag van de welfkleppen bij de bediening van de K1-knuppel

naar beneden in (deze kleppenpositie noemt men “kraaienpositie” of “Butterfly”, zie ook bladzijde 64) en wijst u – zoals al eerder beschreven werd – ook de voor het omschakelen benodigde schakelaar toe.

Wanneer u nu nog een keer naar “**servo-aanduiding**” wisselt en alleen de K1-knuppel beweegt, zult u vaststellen, dat óf de balkaanduiding van kanaal 1 op ca -100% blijft staan en de aanduidingen van de kanalen 2 + 5 en eventueel 6 + 7 de stuurknuppel volgen, óf dat, zodra de schakelaar werd omgezet, de laatstgenoemde ongeveer in het midden blijven staan en alleen de aanduiding van kanaal 1 beweegt.

Bediening van de klokken dor K1-stuurknuppel of schakelaar SW 1 ... 7

Wanneer u als voortzetting van het op de vorige bladzijden beschreven modelprogrammering **voorbeeld 4** heeft gekozen, of wanneer u onafhankelijk van dit voorbeeld de K1-stuurknuppel (gas-/remstuurknuppel) voor de motorregeling toepast, dan kunt u diens stuulement-schakelaar gebruiken voor het automatisch in- resp. uitschakelen van de stopwatch.

Om deze stuulement-schakelaar te gebruiken, zet u de K1-stuurknuppel in de stationaire positie en wisselt u naar de regel “klokken” (“Uhren”) in het menu ...

basis-instelling” (bladzijde 38 ... 41)

Na het activeren van de schakelaartoewijzing door een druk op **SELECT** na keuze van het schakelaarsymbool beweegt u de gas-/remknuppel vanuit diens stationaire positie in de richting “volgas”. Afhankelijk van de bewegingsrichting verschijnt er bij een bepaalde positie van het K1-stuulement als schakelaar “G1 |” of “G2 |” in het display. Wanneer u nu de stuurknuppel weer terug beweegt in de richting “gas dicht” zult u vaststellen, dat het schakelaarsymbool bij ongeveer 80% van de knuppeluitslag weer omschakelt – tussen “stationair” en het schakelpunt is het schakelaarsymbool “open”, daarboven “gesloten”. (stuulement-schakelaar zie bladzijde 24 en 25.)

Als u nu ter controle naar de basis-aanduiding van de zender teruggaat, zult u vaststellen, dat stopwatch en vliegklok beginnen te lopen, wanneer u de knuppel over het schakelpunt heen in de richting volgas beweegt, en dat de stopwatch weer stil blijft staan, wanneer u deze knuppel in de stationaire positie houdt.

Bij stilgezette stopwatch kunt u de vliegtijd door druk op **ESC** stoppen en dan de beide klokken met **CLEAR** weer terugzetten op hun beginwaarde... of weer starten, door de stuurknuppel weer over het schakelpunt te bewegen.

Tip:

Wanneer bij een elektromodel de motorlooptijd door de accucapaciteit wordt begrensd, laat u de stopwatch terug lopen. Geef de maximaal toegestane motorlooptijd in de kolom “timer” aan, b.v. “5 min”. Zoals op bladzijde 40 resp. 45 beschreven, begint dan de Piezo-zoemer in de zender vanaf “30 s” voor “nul” waarschuwingssignalen te geven.

*In de basis-aanduiding drukt u eerst bij een stilstaande stopwatch op de **CLEAR**-toets, zodat de stopwatch omschakelt naar de “timer”-functie. Start en stop dan de klok zoals beschreven via het stuulement van de motorsturing.*

Stuurt u daarentegen uw motor met één van de schakelaars SW 1 .. 4 resp. 6/7 volgens **voorbeeld 2 of 3** aan, dan heeft u geen van de eerder beschreven stuulement-schakelaars nodig. Het is voldoende, wanneer u dan dezelfde schakelaar, waarmee u ook de motor aan- resp. uitzet, met dezelfde schakelrichting ook aan de “klokken” toewijst, zodat deze ook bij het aanzetten van de motor beginnen te lopen.

Toepassen van vliegfasen

Binnen elk van de 12 modelgeheugen kunnen maximaal 3 verschillende vliegfasen (vliegtoestanden) met van elkaar verschillende instellingen worden geprogrammeerd.

Elk van deze vliegfasen kan via een schakelaar worden opgeroepen. Op een eenvoudige manier kunt u zo tussen verschillende instellingen, die voor de diverse vliegtoestanden zoals b.v. thermiek, speed, afstand enz. geprogrammeerd zijn, comfortabel tijdens het vliegen omschakelen.

Op de voorwaarde, dat het model is al in een modelgeheugen van de zender geprogrammeerd, ingesteld, ingevlogen en getrimd werd, wisselt u eerst naar het menu ...

“basis-instelling” (bladzijde 38 ... 41)

...en hier naar de regel “fase 2” en/of “fase3” en verandert u eventueel de standaard ingevoerde naam van de vliegfase in een voor de (desbetreffende) vliegtoestand beter passende naam. Deze naam dient echter alleen ter onderscheiding en wordt alter in de basis-aanduiding van de zender en in het menu “**fasentrimming**” aangeduid.

Om tussen de verschillende vliegfasen te kunnen wisselen, is het toewijzen van een schakelaar nodig. Bijzonder geschikt voor het omschakelen van maximaal 3 vliegfasen is de rechts voorop gemonteerde 2-standen-schakelaar SW 6/7.

Elk van de beide eindposities van deze schakelaar wordt uitgaand van de middenpositie aan een vliegfase toegewezen, waarbij u zich het beste met de schakelrichting aan de fasen-namen kunt oriënteren: volgens de linkse afbeelding dus bijvoorbeeld de “fase 2” vanuit de middenpositie naar “boven” en de “fase 3” naar “beneden”.

De keuze van de desbetreffende regel, van een naam en de toewijzing van de schakelaar vindt plaats, zoals u het inmiddels “gewend” bent, met **SELECT** en de rechter tiptoets.

Aanwijzing:

Met uitzondering van fase1 , die altijd de naam “normaal” krijgt, omdat deze altijd actief is wanneer de vliegfasen 2 en 3 gedeactiveerd zijn,,maakt het totaal niet uit, welke fase aan welke naam is toegewezen!

Normaal gesproken zijn er drie vliegfasen voldoende:

- “start” of “thermiek” voor start en “boven blijven”,
- “normaal” voor normale omstandigheden en
- “speed” voor het sneller overbruggen van grotere afstanden.

Nu zijn er al drie fasen ingericht en voorzien van een naam. Er kan weliswaar tussen de verschillende vliegfasen heen en weer worden geschakeld, alleen ...bij het bedienen van de schakelaar zal het u snel opvallen, dat er aan de posities van de roeren, met name van de vleugelkleppen, echter niets verandert!

Om dit aan te passen, wisselt u naar het menu

“fasentrimming” (bladzijde 60)

en geeft u, nadat u de fase-schakelaar(s) in de desbetreffende positie heeft gebracht, de gewenste waarden in door het indrukken van de invoertoetsen.

Wanneer u nu bij ingeschakelde ontvangstinstallatie of nadat u naar “**servo-aanduiding**” bent gewisseld, tussen de fasen omschakelt, zult u de reacties van de kleppen resp. de balkaanduidingen kunnen waarnemen.

Aanwijzing:

Afhankelijk van uw instellingen in de regel “rolr./welfkl.” Van het menu “basis-instelling” kunnen bij de “fasentrimming” alleen de kolom “HR”, de kolommen “rolr.” en “HR” of zoals hier boven afgebeeld “WK”, “rolr.” en “HR” in het display zichtbaar zijn.

Programmeervoorbeeld: parallel lopende servo's

Soms is er een tweede, parallel lopende servo nodig, wanneer b.v. een tweede hoogteroer of richtingsroer door een aparte servo of één groot roer door twee servo's tegelijk moet worden aangestuurd. Hetzelfde geldt, wanneer hoge stelkrachten een tweede servo nodig maken.

Deze taak zou ook opgelost kunnen worden door de beide servo's via een V-kabel gewoon met elkaar te verbinden.

Dit heeft echter het nadeel, dat de zo gecombineerde servo's niet meer apart vanuit de zender afgesteld kunnen worden – het voordeel van een door de computer-radiobesturing mogelijk gemaakte individuele afstelling van de servo's bent u dan kwijtgeraakt.

De eenvoudigste mogelijkheid, om twee hoogteroeren (servo 3 + 8) parallel te gebruiken, is om in het menu ...

“basis-instelling” (bladzijde 38 ... 41)

in de regel “staarttype” “2Hr Sv” in te stellen.

In het volgende voorbeeld willen we via het menu “vrije mixers” twee richtingsroeren “parallel schakelen”. Het tweede richtingsroer bevindt zich aan de nog vrije ontvangeruitgang 8.

Bij deze tweede mogelijkheid maken we in het menu ..

“vrije mixers” (beschrijving bladzijde 77 ... 80)

een mixer “Tr SR→ 8”. In de kolom “type” kiest u de instelling “Tr” uit, zodat de richtingsroer-trimming effect heeft op de beide richtingsroer-servo's.

Aansluitend wisselt u naar de bladzijde met de grafieken en stelt u een **SYM**metrisch mixpercentage van +100% in:

Ook hier moet het ingang 8 menu in “instelling stuelelement” op “vrij”geprogrammeerd zijn.

Moeten deze richtingsroeren bij het bedienen van de K1-knuppel ook nog als rem naar buiten uitslaan, dan kan dit door het aanmaken van twee andere mixers “K1 → 4” en “K1 → **stuurkanaal van het tweede richtingsroer**” met een passende instelling worden bereikt. De Offset zet u dan in de beide mixers op +100% , omdat de K1-knuppel zich bij ingetrokken remsysteem (in de regel) aan de bovenste aanslag bevindt en de winglet-richtingsroeren bij het uitdraaien ervan proportioneel slechts naar buiten moeten uitslaan.

Programmeervoorbeeld: delta- en staartloos model

Wat in het begin van de vleugelmodel-programmering op bladzijde 84 aan algemene opmerkingen over de inbouw en de afstemming van de RC-installatie in een model werd gezegd, geldt natuurlijk ook voor delta- en staartloze modellen! Daarbij horen ook de opmerkingen over het invliegen en het verfijnen van de instellingen tot aan de programmering van vliegfasen.

Delta- en staartloze modellen onderscheiden zich al qua uiterlijk door hun eigen, karakteristieke vorm resp. geometrie van een “normaal” model. De verschillen in hun servo-configuratie zijn daarentegen subtieler. Zo zijn er bij de “klassieke” delta-/staartloze modellen in de regel maar twee roeren aanwezig, die zowel voor “rol” als ook voor “hoog/laag” verantwoordelijk zijn, net zoals de richtings-/hoogteroerfunctie bij een V-staart. Bij nieuwere constructies daarentegen is het goed mogelijk, dat één (of twee) aan de wortel liggende roeren een hoogteroerfunctie hebben en de naar buiten liggende rolroeren de functie hoog/laag alleen nog ondersteunen. Ook is bij een 4- of zelfs 6-kleppen-vleugel de toepassing van een welfkleppensysteem en/of zelfs een Butterfly-systeem zeker mogelijk.

Bij “klassieke” delta-/staartloze constructies moet de volgende bezetting van de ontvangeruitgangen worden aangehouden (zie ook bladzijde 30):

accu
speciale functie
welfklep rechts
welfklep links
speciale functie
richtingsroer (indien aanwezig)
rol/hoogte servo rechts
rol/hoogte servo links
remkleppen of motordrossel resp. regelaar bij e-aandrijving

Bij “moderne” delta-/staartloze constructies en ook bij “eenden”(canards) komt de “normale” bezetting vaak voor:

accu
speciale functie
welfklep/hoogte rechts
welfklep/hoogte links
rolroer/hoogte rechts
richtingsroer (indien aanwezig)
hoogteroer
rolroer/hoogte links
remkleppen of motordrossel resp. regelaar bij e-aandrijving

Afhankelijk van de gekozen ontvangersaansluiting kiest u in het menu ...

“basis-instelling” (beschrijving bladzijde 38 ... 41)

in de regel:

- “**motor**”:
 geen (motor): K1-trimming heeft gelijkmatig effect over de hele stuuruitslag of “gas min
 vooraan/achteraan”: trimming heeft alleen effect in de richting stationair.
- “**staart**”:
 type “delta/staartl.” of “normaal”
- “**rolr./welfkl.**”:
 “2 rolroeren “2QR” en – indien aanwezig – twee welfkleppen “2WK”.

Deze instellingen hebben in eerste instantie invloed op het aantal vleugelmixers. Bij het staarttype “**Delta/Nf**” (“delta/staartloos”) worden hoogte- en rolroersturing automatisch softwarematig gemixt. Om de stuuruitslagen in te stellen maakt u gebruik van het menu “**Dual Rate / Expo**” (bladzijde 56).

Bij de keuze van “**Delta/staartloos**” hebben alle instellingen van de vleugelmixers van het type “**NN → HR**” in het menu ...

“vleugelmixers” (bladzijde 61 ... 65)

effect op de hoogteroerfunctie hoog/laag van de beide gecombineerde rol-/hoogteroerservo’s, en eventueel ook dienovereenkomstig op de welfkleppen-/hoogteroerservo’s.

De welfkleppen-mixers en de welfkleppen-differentiatie verschijnen alleen in de lijst, wanneer u bij het modeltype “delta/staartloos” ook “2 WK” in de regel “rolr./welfkl.” heeft ingevuld.

Aanwijzing:

Ook wanneer u “2QR. 2 WK” (2 rolroeren 2 welfkleppen) heeft gekozen, heeft de (digitale) trimming van hoogte- en rolroeren alleen effect op rol/hoogte (servo 2 + 3). Wilt u dit omzeilen, dan is het eenvoudiger om uw model zoals hier onder beschreven wordt te programmeren.

Programmering van een deltamodel met staart-instelling “normaal”

Werd er daarentegen in het menu “basis-instelling” het staarttype “normaal” gekozen en de ontvangeruitgangen volgens het onderste aansluitschema op de vorige bladzijde bezet, dan functioneert de rolroersturing weliswaar normaal, maar nog niet de hoogteroerfunctie van de beide rolroerservo’s.

In de staarttype-instelling “normaal” wordt het gewenste hoog- resp. laageffect van de bijbehorende stuurknuppel op de daarvoor bedoelde twee rolroer- en twee welfkleppenservo’s pas dan bereikt, wanneer bij de apart in te stellen vleugelmixers “HR → NN” in het menu ...

“vleugelmixers” (bladzijde 61 ... 65)

van nul afwijkende waarden werden ingesteld.

(De volgende instellingen zijn modelspecifiek en mogen niet zonder meer worden overgenomen.)

Bij dit soort instellingen wordt het staartloze model als een “normale” vierkleppen-vleugel (2 rolroeren en twee welfkleppen) met al haar mogelijkheden beschouwd! Bij deze manier van beschouwen worden de oorspronkelijk alleen voor moment-compensatie en het verkrijgen van speciale effecten bedoelde mixers “HR → NN” door de instelling van hogere waarden dan gebruikelijk “misbruikt” voor de overdracht van het hoogteroersignaal op de roeren van het staartloze model.

Omdat bij geen van de vleugelmixers de trimming van de digitale hoogteroer-trimhevel door de desbetreffende mixer wordt meegenomen, hebben we een alternatief nodig.

Wissel dus naar het menu ...

“instelling stuulement” (bladzijde 50)

en wijs aan de ingangen 5 en eventueel 6 telkens hetzelfde stuulement toe, b.v. de INC/DEC-toets CTRL 6. Daarna wisselt u naar de kolom “uitslag” en reduceert u de uitslag van het stuulement van deze beide uitgangen symmetrisch naar ca. 50% ... of nog minder, want: hoe kleiner deze is, des te fijngevoeliger kunt u trimmen.

Wanneer u daarentegen liever de gewone hoogteroer-trimhevel wilt gebruiken, zet u – of laat u - de vleugelmixers “hoogteroer → NN” op 0% en definieert daarvoor in de plaats vrije lineaire mixers.

Roep daarvoor het menu ...

“vrije mixers” (bladzijde 77 ... 80)

op en maak een lineaire mixer “Tr HR→ 5” en eventueel “Tr HR → 6”. Op de bladzijde met de grafiek van dit menu stelt u de benodigde mixpercentages in. Controleer de instellingen en de richtingen van de uitslagen in de “servo-aanduiding” resp. bij het model. Verander eventueel het + of – teken.

In deze vorm bewegen dan bij het bedienen van de hoogteroerstuurknuppel ook de rolroerleppele evenwijdig, zoals bij welfkleppen. “Tr” zorgt ervoor, dat de hoogteroer-trimhevel effect kan hebben op de desbetreffende mixer.

Omdat een ander sturelement bij deze configuratie niet nodig is, schakelt u de ingang 5 en eventueel ook 6 in de tweede kolom van het menu “**instelling sturelement**” weer op “vrij”.

Met een dergelijke programmering heeft de auteur van deze regels al jaren geleden een deltamodel met de toenmalige mc-20 gestuurd en een Butterfly voor de landing toegepast ... helemaal vrij van pompen of duiken door op elkaar afgestemde vleugelmixers “rem → rol” en “rem → welfklep”, waarbij u onder “rolroer” het buitenste en onder “welfklep” het binnenste paar roeren moet verstaan.

Op een zelfde manier kan een modern, gepijld staartloos model worden gevlogen. Ook bij deze modellen zijn er binnen en buiten liggende roeren: de eerstgenoemde vóór het zwaartepunt, de laatstgenoemde daarachter. Een uitslag naar beneden van het/de centrale roer(en) verhoogt de lift en geeft een hoogteroereffect “up”. Met een uitslag naar boven wordt het tegendeel bereikt. Aan de buitenste rolroeren daarentegen draait het effect om: een uitslag naar beneden geeft een “down”-hoogteroereffect en omgekeerd. Door een bijbehorende afstemming van de “toevoerende” mixers tot aan het zetten van curvenmixers, om een ondersteunend effect van het buitenste roerenpaar pas bij extreme knuppeluitslagen in de richting hoog/laag te bereiken, is hier “alles” mogelijk.

Welk soort servo-configuratie er werd gekozen, u moet altijd voorzichtig zijn met een vorm van differentiatie! Differentiaties veroorzaken in een staartloos model met name een eenzijdig hoog-/laag-effect. Daarom is het raadzaam, om in ieder geval de eerste vluchten met een instelling van 0% te starten! Wanneer er meerdere testvluchten hebben plaatsgevonden, kan het dan eventueel zinvol zijn, om met differentiaties die van nul verschillen, te experimenteren.

Bij grotere modellen kunnen richtingsroeren in de winglets, dat zijn de aan de vleugeltippen aangebrachte “oren”, zinvol zijn. Wanneer deze via twee aparte servo's worden aangestuurd, dan kunnen deze zoals in het voorbeeld voor “parallel lopende servo's” op bladzijde 96 werd beschreven, worden aangestuurd.

Moeten deze richtingsroeren ook nog bij het bedienen van een remsysteem met de K1-knuppel allebei naar buiten uitslaan, dan kan dit, b.v. bij het staarttype “**normaal**” door het zetten van twee extra mixers “**K1 → 4**” en “**K1 → stuurkanaal van het tweede richtingsroer**” met een bijpassende instelling van de uitslag bereikt worden. De Offset stelt u in op +100%, omdat de K1-stuurknuppel zich bij ingetrokken remkleppen (normaal gesproken) aan de bovenste aanslag bevindt en de winglet-richtingsroeren bij het uitdraaien slechts proportioneel naar buiten moeten uitslaan.

Programmeervoorbeeld: F3A-model

F3A-modellen horen tot de categorie van motoraangedreven vleugelmodellen. Ze worden door een verbrandingsmotor of een elektromotor aangedreven. Modellen met een electromotor zijn niet alleen toegestaan in de internationale kunstvluchtklasse F3A, maar ook in de elektrokunstvluchtklasse F5A.

De principiële opmerkingen en aanwijzingen aangaande de mechanische inbouw van een radiobesturinginstallatie, die al bij het eerste programmeervoorbeeld op bladzijde 84 werden genoemd, gelden natuurlijk ook voor F3A-modellen en hoeven daarom hier niet nog eens vermeld te worden.

Correct gebouwde F3A-modellen hebben een verregaand neutraal vlieggedrag. In het ideale geval reageren ze heel goedmoedig maar exact op stuurbewegingen, zonder dat de verschillende vlieg-assen elkaar wederzijds beïnvloeden.

De F3A-modellen worden via rolroeren, hoogteroer en richtingsroer gestuurd. In de regel wordt elk rolroer bediend via een eigen servo. Daarbij komt nog de regeling van het vermogen van de motor (gasfunctie) en in veel gevallen nog een intrekbaar landingsgestel. De bezetting van de kanalen 1 tot 5 is dus niet verschillend van de eerder beschreven vleugelmodellen.

De extra functie “intrekbaar landingsgestel” is bedoeld voor één van de kanalen 6 tot 8. Het beste kunt u het landingsgestel via een schakelaar zonder middenpositie of de toets SW4 bedienen. Bovendien kan – indien nodig – nog een sproeiernaaldverstelling voor de carburateur worden ingebouwd. Voor de sproeiernaaldverstelling is één van de beide INC/DEC-toetsen CTRL 5 of 6 geschikt, dat een nog onbezet kanaal van de zender bedient.

accu
speciale functie
sproeiernaaldverstelling
intrekbaar landingsgestel
rolroerservo rechts
richtingsroer
hoogteroerservo
rolroerservo of rolroerservo links
motordrossel resp. regelaar bij e-aandrijving

Bij het bezetten van extra kanalen aan de zender is het raadzaam, er op te letten, dat de nodige bedieningselementen goed te bereiken zijn, omdat men tijdens het vliegen - met name bij wedstrijden – “niet zo veel tijd heeft” om de stuurknuppels los te laten.

programming

Omdat de principes van de zender al uitvoerig op de bladzijden 86 en verder beschreven werden, geven we hier alleen F3A-specifieke tips weer.

In het menu ...

“servo-instelling” (bladzijde 48)

worden de instellingen voor de servo's ingevoerd. Het is het beste, om met minstens 100% stuuruitslag te werken, omdat de stuur nauwkeurigheid duidelijk beter wordt, wanneer een grotere servo-uitslag wordt gekozen. Hiermee moet al rekening worden gehouden bij de bouw van het model en de vormgeving van de roeraansturingen. Eventuele correcties kunnen via de software in de 3^e kolom tijdens de eerste testvluchten worden doorgevoerd.

Via het menu ...

“basisinstelling” (bladzijde 38 ... 41)

wordt dan de stationairtrimming bij kanaal 1 geactiveerd (normaal gesproken naar achteren, volgast naar voren). De digitale trimming heeft dan alleen effect in de richting stationair. De “afschakeltrimming” maakt het u mogelijk, om met een eenvoudige toets-“klik” direct van de motor “UIT” weer naar de laatst ingestelde stationairpositie terug te keren, zie bladzijde 26.

De overige instellingen, zoals in de afbeelding getoond, past u aan naar uw wensen.

Eventueel is het noodzakelijk, voor het bedienen van het landingsgestel en de sproeiernaaldverstelling via het menu ...

“instelling stuulement” (bladzijde 50)

...aan een bepaalde ingang een bijbehorend bedieningselement toe te wijzen; bij voorbeeld voor het landingsgestel één van de AAN/UIT-schakelaars SW 1... 4 aan ingang “E8” en voor de sproeiernaaldverstelling een proportioneel stuulement, b.v. de INC/DEC-toets CTRL 6 aan de ingang “E7”.

Bij het bedienen van de schakelaar “SW2” wordt het landingsgestel in- resp. uitgedraaid. De stuuruitslag van de bedieningselementen kan aangepast worden en kan via een negatieve instelling van de uitslag ook worden omgedraaid.

F3A-modellen vliegen relatief snel en reageren daardoor “direct” op stuurbewegingen van de servo’s. Omdat echter kleine stuurbewegingen en correcties niet optisch waargenomen mogen worden, wat bij wedstrijden in ieder geval punten kost, is het raadzaam om een exponentiële stuurkarakteristiek van de stuurknuppels in te stellen.

Wissel naar het menu ...

“Dual Rate/Exponential” (bladzijde 56)

In de praktijk zijn waarden van ca. + 30% op rol-, hoogte- en richtingsroer heel effectief gebleken; u kunt ze in de rechter kolom instellen. Daardoor kan het F3A-model soepel en zuiver worden bestuurd. (Sommige experts gebruiken zelfs tot + 60% exponentiële waarde.)

Als u de radiobesturinginstallatie in de SPCM-modus heeft, is het raadzaam, om in het menu ...

“FAIL-SAFE-instelling” (bladzijde 82)

een bijbehorende Fail-Safe-positie op te slaan.

Omdat in de basisinstelling van de zender “halt=houden” is ingevoerd, is “zo laten” het slechtste, wat bij een motormodel gedaan kan worden, omdat de ontvanger de laatst als correct bevonden stuurimpulsen continu aan de servo’s doorgeeft, die dus “vasthoudt”. Het model zou b.v. onbestuurbaar kunnen worden en daardoor ongecontroleerd over het veld “razen” en piloten en toeschouwers in gevaar kunnen brengen! Daarom moet u er van tevoren over nadenken, of de ontvanger b.v. niet de motor naar stationair moet laten gaan of zelfs moet uitzetten, alle roeren op neutraal laat zetten en het landingsgestel moet uitdraaien, om dit soort risico’s te vermijden!? Deze instellingen moeten echter na het afrimmen van het model nog een keer herhaald worden.

Omdat F3A-modellen in de regel twee rolroerservo’s hebben, is het erg praktisch om deze tijdens het landen omhoog te zetten. Daardoor landt het model in de meeste gevallen iets langzamer en **stabiel**.

Daarvoor is het nodig, om in het menu ...

“vrije mixers” (bladzijde 77 e.v.)

mixers te programmeren.

De rolroeren worden als landingshulp uitgedraaid, afhankelijk van de positie van de gasknuppel vanaf halfgas in de richting stationair. Hoe verder de knuppel in de richting stationair wordt gebracht, des te verder slaan de

rolroeren naar boven uit. Omgekeerd worden bij “gas geven” de rolroer-landingskleppen ingedraaid, om een plotseling weg stijgen van het model te voorkomen.

Om het model bij uitgedraaide rolroer-landingskleppen niet te laten stijgen, moet er een beetje “down”-hoogteroer bij worden gemixt.

Zet dus voor deze beide taken de twee op het volgende display getoonde lineaire mixers:

Het activeren van de mixers vindt plaats via één en dezelfde externe schakelaar, b.v. schakelaar nr. “3”, die aan de *beide* mixers toegewezen moet zijn.

Wissel met de rechter tiptoets naar *** en druk de **ENTER**- of de **SELECT**-toets om de desbetreffende mixpercentages op de tweede bladzijde van het display in te stellen. In beide gevallen blijft het mixerneutraalpunt liggen in het midden van de K1-knuppel.

Beweeg daarom de K1-stuurknuppel naar het stationaire bereik en vul na selectie van het **ASY**-veld de volgende waarden in voor:

MIX 1: -60% ... -80% en

MIX 2: -5% ... -10%.

Voorbeeld MIX 1 :

Daarmee is de basis-instelling voor een F3A-model afgesloten.

Compensatie van modellspecifieke fouten

Helaas komt het maar al te vaak voor, dat kleinere modellspecifieke “fouten” via de mixers van een computerzender gecompenseerd moeten worden. Voordat u zich bezighoudt met deze instellingen, moet u er voor zorgen, dat het model *correct* gebouwd is, optimaal aan de dwars- en lengteas uitgewogen is en dat de motor-zijstelling en –damping kloppen.

1. Beïnvloeden van de lengte- en dwarsas door het richtingsroer

Het komt vaak voor, dat bij het bedienen van het richtingsroer ook het gedrag om de lengte- en dwars-as wordt beïnvloed. Dit is vooral storend bij de meskant-vlucht, waarbij de lift van het model bij een uitgeslagen richtingsroer alleen door de romp wordt opgewekt. Daarbij kan het komen tot een wegdraaien van het model en het model kan van richting veranderen, alsof men met rol- resp. hoogteroer stuurt. Er moet eventueel dus een correctie om de dwars-as (hoogteroer) en/of om de lengte-as (rolroer) plaatsvinden.

Dit is ook via “**vrije mixers**” van de mx-16s makkelijk in te stellen. Draait b.v. het model bij naar rechts uitgeslagen richtingsroer in de meskant-vlucht om de lengte-as naar rechts weg, dan laat men het rolroer via de mixer licht naar links uitslaan. Op dezelfde manier gaat u te werk bij richtingsveranderingen om de dwars-as, met een mixer op het hoogteroer:

a) correctie om de dwars-as (hoogteroer)

MIX “SR → HR”

Instelling **ASY**mmetrisch. De bijbehorende waarden tijdens het vliegen bepalen.

b) correctie om de lengte-as (rolroer)

MIX “SR → QR”

Instelling **ASY**mmetrisch. De bijbehorende waarden tijdens het vliegen bepalen.

Meestal zijn hier relatief kleine mixwaarden voldoende, die onder de 10% liggen, maar per model kunnen verschillen.

2. Verticaal omhoog- en omlaagvliegen

Sommige modellen hebben de neiging, om in verticale passages van de ideale lijn af te wijken. Daarvoor is een middenpositie van het hoogteroer nodig, die afhangt van de positie van de gasstuurknuppel. Vangt het model b.v. zich in een verticale daling bij een gedrosselde motor vanzelf af, dan moet er bij deze gaspositie wat “down”-hoogteroer bijgemixt worden.

MIX “K1 → HR”

De bijbehorende mixwaarden liggen in de regel rond de 5% en moeten ook tijdens het vliegen worden bepaald.

3. Wegdraaien om de lengte-as bij stationair

Wordt het gas teruggenomen, dan draait het model misschien bij stationairloop om de lengte-as weg. Met het rolroer moet dan tegengestuurd worden. Eleganter is het echter, om dit effect met een mixer te corrigeren.

MIX “K1 → QR”

De bijbehorende mixwaarden liggen in de regel rond de 5% en moeten ook tijdens het vliegen worden bepaald.

De instellingen moeten bij rustig weer worden uitgetest. Vaak is het voldoende, om de mixer slechts halfzijdig tussen halfgas en stationair toe te passen. Zet daarvoor een steunpunt in het midden van de stuuruitslag.

4. Wegdraaien bij uitgedraaide rolroeren/landingskleppen

Wanneer men voor de landing de rolroeren naar boven draait, ontstaat er vaak door de verschillende uitslagen van de rolroerservo's of door ingebouwde onnauwkeurigheden een wegdraaien om de lengte-as. Het model trekt dus vanzelf naar links of rechts. Ook dit kan makkelijk door een mixer, afhankelijk van de positie van de rolroer-/landingskleppen worden gecompenseerd.

MIX “K1 → QR”

De mixer moet via dezelfde externe schakelaar als voor de rolroeren-/landingskleppen aan- en uitgezet worden. Hij werkt dus alleen bij een geactiveerde rolroer-/landingskleppenfunctie. De bijbehorende waarde moet tijdens het vliegen worden bepaald.

Samenvatting

De op deze bladzijde beschreven instellingen zijn met name voor de “expert” bedoeld, die over een volkomen neutraal, precies vliegend F3A-kunstvluchtmodel wil beschikken. We mogen niet verzwijgen, dat daarvoor heel veel tijd, moeite, gevoel en know-how nodig is. Experts programmeren zelfs nog tijdens het vliegen. Dit is niet aan te raden voor een gevorderde beginner, die zich aan een F3A-model waagt. Hij kan beter zich aan een ervaren piloot wenden en met hem stap voor stap de beschreven instellingen doornemen, tot zijn model het gewenste neutrale vlieggedrag heeft. Dan kan hij beginnen, om zich met een probleemloos vliegend model te wijden aan de nog steeds niet eenvoudige kunstvluchtfiguren.

Programmeervoorbeeld: helikoptermodel

In dit programmeervoorbeeld gaan we er van uit, dat u zich al bezig heeft gehouden met de beschrijving van de verschillende menu's en dat de principes van de bediening u duidelijk zijn. Bovendien moet de helikopter volgens de bijbehorende handleiding mechanisch gezien exact zijn opgebouwd. De elektronische mogelijkheden van de zender zijn er in geen geval voor bedoeld om grove mechanische fouten weg te poetsen.

Zoals zo vaak in het leven zijn er ook bij het programmeren van de mx-16s verschillende wegen en mogelijkheden, om een bepaald doel te bereiken. In het volgende voorbeeld wordt u een helder gestructureerde lijn aangeboden, om tot een zinvolle programmering te komen. Wanneer er meerdere mogelijkheden zijn, wordt er eerst gewezen op een eenvoudige en overzichtelijke oplossing. Functioneert de helikopter daarmee later probleemloos, dan staat het u natuurlijk vrij om andere – voor u misschien betere - oplossingen uit te proberen.

Als programmeervoorbeeld dient de helikopter STARLET 50 van *GRAUPNER*, met 3 om telkens 120° verzette aansturingpunten, beginnerinstelling zonder verhoogde gascurve, zonder autopiloot-(gyro-)beïnvloeding vanaf de zender en zonder toerentalregeling. Deze eenvoudige programmering werd bewust gekozen, ook om te demonstreren, dat met relatief weinig moeite een goed vliegende helikopter geprogrammeerd kan worden.

Voor het instellen van deze voorbeeldprogrammering roept u in het menu “**modelgeheugen**” het ondermenu ...

“model oproepen” (bladzijde 36)

op en kiest u met de rechter tiptoets een vrij modelgeheugen uit:

Dan kiest u door een indrukken van de **SELECT**- of **ENTER**-toets ...

... het modeltype “heli”. De aanduiding wisselt direct naar de basis-aanduiding , wanneer u de keuze door een druk op **SELECT** of **ENTER** bevestigt.

Verschijnt de waarschuwing “gas te hoog”, dan kan dit door een bewegen van de pitchknuppel naar de minimumpositie – standaard “naar voren”- worden opgelost. Het geheugen moet nu de bijbehorende naam krijgen, die in het menu ...

“basis-instelling” (bladzijde 42 ... 46)

geprogrammeerd wordt. Na het invoeren van de “**modelnaam**” past u de “**stuurtoewijzing**” ...

... aan uw stuurgewoonten aan en kiest u de bij uw ontvanger passende “**modulatie**” “PPM” of “SPCM” uit.

De eerste, helikopter-specifieke instelling vindt plaats in de volgende drie regels:

In de regel “**tuumelschijftype**” kiest u, met hoeveel servo's de aansturing van de tuumelschijf plaatsvindt. In de regel “**rotor-draairichting**” wordt de draairichting van de hoofdrotor, van boven gezien, vastgelegd, in dit voorbeeld “links”. Bij “**pitch min**” kiest u, of het pitch-minimum met de stuurknuppel “naar voren” of “naar achteren” wordt bereikt.

Uiterlijk nu moeten ook de servo's in de juiste volgorde in de ontvanger worden gestoken:

accu
(autopiloot-effect)
motor-servo (toerenregelaar bij e-motor)
vrij
hektor-servo (autopiloot-/gyrosysteem)
nick-servo
roll-1-servo
roll-2-servo

De mixpercentages en mixrichtingen van de tuimelschijfservo's voor pitch, roll en nick zijn in het menu ...

“TS-mixer” (bladzijde 81)

al vooringesteld op telkens + 61%. Mocht de tuimelschijf de bewegingen van de stuurknuppels niet correct volgen, dan verandert u eventueel eerst de mixrichtingen van “+” naar “-“ voordat u de draairichtingen van de servo's in het menu “**servo-instelling**” verandert.

Aanwijzing:

Let u er op, dat bij de mx-16s, mc-19, mc/mx-22 en mc-24 ten opzichte van de oudere GRAUPNER-mc-radiobesturingen de eerste pitchservo en de gasservo met elkaar verwisseld zijn.

Nu worden in het menu ...

“servo-instelling” (bladzijde 48)

de uitslagen en draairichtingen van de verschillende servo's aangepast. In principe moet men er naar streven, om zoveel mogelijk +/- 100% servo-uitslag te houden, om de beste precisie en stelkracht te hebben. Via “omk” wordt de draairichting vastgelegd, controleer goed, of ook de richting klopt. De hektor-servo moet zo lopen, dat de neus (!) van de heli de richting van de hektor-knuppel volgt.

Bij een blik in het menu ...

“instelling sturelement” (bladzijde 54)

valt op, dat aan de ingang “Lim” het sturelement “Geb. 7”, dus het proportionele draaielement toegewezen is, terwijl alle andere ingangen op “vrij” voorgeprogrammeerd zijn. De ingang “Lim” dient als **gaslimiter**. Hij heeft uitsluitend effect op de uitgang “6”, waaraan de gasservo zich bevindt.

Nogmaals ter herinnering:

De gaslimiter stuurt niet de gasservo, hij begrenst alleen de uitslag van deze servo naar boven, volgens de instelling van de gaslimiter. Gestuurd wordt de gasservo door de pitchknuppel volgens de ingestelde gascurve(n). Kijk ook op de bladzijden 54 en 70 e.v. van dit handboek.

Aansluitend wisselt u in de kolom “uitslag” naar het **ASY**-veld en verhoogt u bij een helemaal naar voren geschoven gaslimiter de invers onderlegde waarde van 100% naar 125%. Daarmee is gegarandeerd, dat de gaslimiter later tijdens het vliegen in ieder geval de hele stuuruitslag door de pitchstuurknuppel vrijgeeft.

Een volgende functie wordt in het menu ...

“basis-instelling” (bladzijde 42 ... 46)

geactiveerd. Ook wanneer men qua vliegen nog niet zo ver is, moet de autorotatie-schakelaar op z'n minst als nood-uit-schakelaar toegepast worden. Daarvoor de regel “**autorotat.**” selecteren, **SELECT** indrukken en één

van de 2-standen-schakelaars van de zender (SW 1 ... 4) naar de positie “AAN” brengen. Rechts verschijnt het nummer van de schakelaar (hier b.v. “1”):

Deze schakelaar moet zich op de zender op een plaats bevinden, die – zonder een knuppel los te hoeven laten – makkelijk te bereiken is, b.v. boven de pitchknuppel.

Aanwijzing:

Nadere informatie over deze “nood-uit-schakelaar” vindt u aan het einde van de rechter kolom op de volgende bladzijde.

Nog een tip:

Went u zich er aan, om alle schakelaars een identieke inschakelrichting te geven: dan is vóór het vliegen een blijk voldoende – alle schakelaars uit.

In de regel daarboven zou nu nog aan de van de naam “hover” voorziene vliegfase 2 een schakelaar kunnen worden toegewezen, wat echter bij deze eenvoudige programmering nog niet de bedoeling is.

Daarmee heeft u de basis-instellingen van de zender afgesloten, zoals die bij latere modelprogrammeringen steeds weer nodig is.

De eigenlijke heli-specifieke instelling vindt met name plaats in het menu ...

“helimixers” (bladzijde 66 ... 73)

Meteen in de eerste regel verschijnt de functie “**Ptch**” (pitch). Door indrukken van **SELECT** of **SELECT** wisselt u naar het bijbehorende ondermenu. Hier verschijnt de grafische weergave van de pitchcurve, die eerst door maar 3 punten is gedefinieerd, wat in de meeste gevallen ook voldoende is.

Tip:

Probeer altijd eerst om met deze drie punten de klus te klaren, meer punten maken de zaak ingewikkelder en zijn op dit moment alleen maar lastig.

Uitgangspunt voor het hoveren moet in principe de mechanische middenpositie van de pitchknuppel zijn, omdat deze positie het meest overeenkomt met het normale stuurgevoel. De curvenafstemming maakt weliswaar andere instellingen mogelijk, maar daar moet men wel precies weten, wat men doet. Eerst zet u de pitchknuppel in het midden. De servo's, die u al eerder volgens de aanwijzingen van de fabrikant had ingesteld, staan nu met hun hevel precies haaks op de servobehuizing (normaal gesproken). Aan de stuurstangen naar de rotorbladen wordt nu mechanisch de hover-pitchwaarde van 4° tot 5° ingesteld. Daarmee vliegen in principe alle bekende helikopters.

Aansluitend duwt u de pitchknuppel helemaal naar voren, naar het pitchmaximum – pitchminimum werd al eerder op “naar achteren” ingesteld. (De doorgetrokken verticale lijn geeft de huidige positie van de stuurknuppel weer.) Met de rechter tiptoets verandert u nu punt 5 van de pitchcurve dusdanig, dat het pitchmaximum aan de hoofdrotorbladen ongeveer 9° wordt. Dit punt zal bij ongeveer 50% liggen.

Aanwijzing:

Een instelmeter voor de rotorbladen, b.v. GRAUPNER-instelhoekmeter Best.-nr. 61, is bij het instellen van deze hoek erg makkelijk.

Nu trekt u de pitchknuppel helemaal terug naar de pitchminimum-positie. Afhankelijk van de vliegervaring van de piloot stelt u de waarde van punt 1 zo in, dat de bladhoek 0 tot -4° bedraagt. Daardoor ontstaat een rond het hoverpunt licht geknikte lijn, de zogenaamde pitchcurve, die er b.v. zo uit kan zien:

Wanneer u nu omschakelt naar de autorotatie-fase – onder in het display wordt de naam van de vliegfase “autorot” getoond – verschijnt de “oude” pitchcurve weer. Stel nu dezelfde waarden in als in de normale fase. Alleen bij punt 5 – bij het pitchmaximum - kan de pitchhoek met ongeveer 2° vergroot worden. Daardoor heeft u later (!) bij de autorotatie iets meer instelhoek voor het afvangen van het model.

Na het instellen van de pitchcurve zet u de autorotatie-schakelaar weer om en gaat u met **ESC** weer terug naar de menulijst van de helimixers. Wissel naar de regel “K1 → gas”, om de gascurve – bij weer afgeschakelde autorotatie – in te stellen.

Eerst moet het instelbereik van de stationairtrimming met de gascurve worden afgestemd. Daarvoor brengt u de pitch-stuurknuppel in diens minimum-positie en stelt u het punt 1 in op ongeveer 65%.

Bij een gesloten gaslimiter en helemaal geopende stationairtrimming beweegt u de pitchknuppel rond de minimum-aanslag een beetje heen en weer. De gasservo mag daarbij niet meelopen. Daarmee heeft u een naadloze overgang van de stationairtrimming naar de gascurve. De verdere instellingen langs de gascurve worden later tijdens het vliegen doorgevoerd.

Wanneer u vanuit deze grafiek eens naar de autorotatie-fase omschakelt, verschijnt in plaats van de gewone aanduiding:

Dat betekent, dat de gasservo naar een vaste waarde geschakeld is, die als volgt kan worden ingesteld:

Ga met **ESC** terug naar de menulijst. Zolang u zich nog in de autorotatie-fase bevindt, worden er nieuwe ondermenu's getoond.

Belangrijk is de regel “gas”. De waarde rechts stelt u afhankelijk van de draairichting van de servo op ongeveer + 125% of – 125% in.

Daarmee is de motor in de autorotatie-fase (in geval van nood) veilig uitgezet. Later, wanneer u voldoende ervaring heeft opgedaan om de autorotatie te oefenen, kan hier een stabiele stationairloop worden ingesteld.

De verdere ondermenu's zijn op dit moment nog niet belangrijk. Door het uitschakelen van “autorotatie” komt u weer terug in de eerste menulijst.

Roep de regel “**K1** → **hekrotor**” op, om de statische draaimoment-compensatie (DMA) voor de hekrotor in te stellen. Werk ook hier met maar de drie voorgegeven instelpunten, wanneer u nog geen ervaren piloot bent. De voorinstellingen van -30% bij punt 1 aan de onderste stuurknuppeluitslag en +30% bij punt 5 voor het tegenovergestelde einde kunnen voorlopig ongewijzigd overgenomen worden en moeten tijdens het vliegen eventueel bijgesteld worden.

Schakel eerst weer naar de autorotatie-fase. Ook hier wordt de instelling gedeactiveerd, de hekrotorservo reageert niet meer op pitchbewegingen (wanneer de hoofdrotor niet meer wordt aangedreven ontstaat er immers geen draaimoment).

Wanneer de autopiloot (gyro) tóch een gevoeligheids-instelling vanaf de zender bezit, heeft u nog een vrij proportioneel sturelement nodig, b.v. de INC/DEC-toets CTRL 5. Deze wijst u in het menu ...

“instelling sturelement” (bladzijde 54)

aan de ingang “Gyr” toe:

Hou de toets zolang naar voren gedrukt tot de steeds hoger wordende pieptoon stopt en wissel met de rechter tiptoets naar het **ASY**-veld in de kolom “uitslag”. Na een druk op SELECT kan nu in het nu inverse veld de maximale gevoeligheid van de autopiloot (gyro) worden ingesteld, b.v. 50%. Daarmee heeft u een vaste waarde, zolang de toets aan de voorste aanslag staat. De juiste waarde moet tijdens het vliegen worden aangepast. Verdere aanwijzingen vindt u op bladzijde 69.

Verdere instellingen

Met dit programmeervoorbeeld heeft u een helikopter met een basis-afstemming voor de hovertraining en eenvoudige rondvluchten. Afhankelijk van de vliegervaring kunnen er natuurlijk ook meer functies geactiveerd worden. Wil men met verschillende toerentallen en trimmingen vliegen, dan activeert u een zogenaamde “vliegfase”, die via toegewezen schakelaars opgeroepen kan worden. Daarvoor roept u eerst het menu ...

“basis-instelling” (bladzijde 42 ... 46)

op en wijst u aan de “fase 2” een schakelaar toe, b.v. SW 2 en eventueel een andere naam.

Hierbij moet u nog weten, dat de vliegfase “autorotatie” altijd absolute voorrang heeft op de andere fasen. Uit iedere van de beide andere fasen (de “normale fase” en de “fase 2”) komt u dus direct in de autorotatie-fase, wanneer u de bijbehorende schakelaar omzet.

Aansluitend wisselt u weer naar het menu **“helimixers”**, schakelt u naar de zojuist ingerichte “fase 2” en wijzigt u de instellingen naar wens. Omdat de mx-16s een digitale trimming heeft, worden in het heli-programma naast deze vliegfase-afhankelijke menu-instellingen ook de trimposities van de stuurfuncties “rollen”, “nicken” en “hekrotor” vliegfase-specifiek opgeslagen, zie bladzijde 66.

Wanneer u uw heli volgens deze programmeervoorbeelden heeft ingesteld, is het weliswaar geen wedstrijdhelikopters, maar er kan al heel behoorlijk mee gevlogen worden. Verdere functies moet u pas dan activeren, wanneer het model probleemloos vliegt, zodat de (gewenste) verbeteringen ook zichtbaar zijn. Activeer verdere functies het liefst één voor één, zodat u de veranderingen ook echt kunt merken en kunt toewijzen. Denk eraan, dat niet de hoeveelheid toegepaste functies een goede piloot uitmaakt, maar juist dat, wat hij met weinig functies op vlieggebied kan doen.

leraar-/leerling

overgeven van alle functies

mx-16s als leerlingzender

Het door de leerling te sturen model moet compleet, d.w.z. met al zijn functies inclusief de trimming en eventuele mixerfuncties, in een modelgeheugen van de leraarzender ingeprogrammeerd zijn.

De stuurfuncties van de leerlingzender moeten zonder tussenschakeling van mixers e.d. direct effect hebben op de stuurkanalen, d.w.z. op de ontvangeruitgangen. Daarvoor kunt u het beste in de leerlingzender een vrij modelgeheugen met het benodigde modeltype “vleugel” of “heli” activeren - bij voorkeur met de naam “leerling”- en de stuurtoewijzing (mode 1 ... 4) en “stationair vooraan/achteraan” aan de gewoonten van de leerling aanpassen. Alle andere instellingen laat u echter in de desbetreffende basis-instellingen. Bij het modeltype “helikopter” wordt ook nog de gas/pitchomkeer en de stationaire trimming in de leerlingzender op de juiste manier ingesteld. Alle andere functies worden vanuit de leraarzender uitgevoerd.

Belangrijk:

Geheel onafhankelijk van de in de leraarzender gekozen modulatie moet voor de leerlingzender altijd de modulatie PPM worden geselecteerd! Laat echter de aan-/uit-schakelaar van de leerlingzender altijd in de positie “UIT”, want alleen zo vindt ook na het aankoppelen van de DSC-kabel geen HF-afstraling vanuit de zendmodule plaats – in de basis-aanduiding van de zender verschijnt in plaats van de aanduiding van het gewenste zendkanaal “DSC”.

Beide zenders worden via de passende kabel met elkaar verbonden, zie afbeelding op de pagina rechts.

Bij de toewijzing van de stuurfuncties moeten de gebruikelijke conventies worden gevolgd:

| kanaal | functie |
|---------------|------------------------|
| 1 | motor resp. rem/pitch |
| 2 | rolroer/rollen |
| 3 | hoogteroer/nicken |
| 4 | richtingsroer/hekrotor |

mx-16s als leraarzender (overgeven van alle functies)

Het door de leerling te sturen model moet compleet, d.w.z. met al zijn functies inclusief de trimming en eventuele mixerfuncties, in een modelgeheugen van de leraarzender ingeprogrammeerd zijn. Beide zenders worden via de passende kabel met elkaar verbonden, zie afbeelding op de pagina rechts.

Het is alleen mogelijk, om alle functies vanaf de mx-16s naar een leerlingzender over te geven!

Bij de kabels met het best.-nr **3290.7** resp. **3290.8** de stekker met de aanduiding “M” (Master) in de bus van de leraarzender en de stekker met de aanduiding “S” (“Student” of “Slave”) in de bus van de leerlingzender steken. Beide zenders moeten volgens de bijbehorende handleidingen worden gebruikt.

In het menu “**basis-instelling**” moet in de regel “Lehrer/Sch.” (leraar/leerling) een leraar-/leerling-schakelaar worden toegewezen: het beste is de als “drukschakelaar 8” toegewezen toets SW 4 / PB 8 (zie bladzijde 25), om de besturing op ieder moment van de leerling te kunnen overnemen.

Zolang deze toets blijft ingedrukt, bevindt het systeem zich in de leerling-modus. Zodra deze toets weer wordt losgelaten, neemt de leraarzender de besturing weer over.

De basis-aanduiding van de leraarzender mx-16s wijzigt zich tijdens dit gebeuren niet.

Controleren van de functies

Bedien de toegewezen leraar-/leerling-schakelaar:

- Het leerlingssysteem werkt naar behoren, wanneer er in het display van de leraarzender geen foutmelding verschijnt bij het bedienen van de toegewezen schakelaar.
- Verschijnt er daarentegen in de basis-aanduiding de melding

dan is de verbinding niet correct. Tegelijkertijd klinkt er een waarschuwingssignaal. In dit geval blijven volledig onafhankelijk van de schakelaarposities alle functies bij de leraarzender, zodat het model geen enkel moment stuurloos is.

Belangrijke aanwijzing:

Controleer in ieder geval vóór het vliegen met een leraar-/leerling-systeem of alle functies zonder problemen kunnen worden overgegeven.

Mogelijke oorzaken van fouten:

- Interface in de leerlingzender niet goed op de plaats van de module aangesloten
- Leerlingzender niet klaar voor bedrijf
- Leerlingzender niet op PPM-modus gezet
- Kabelverbinding niet in orde

Aanhangsel

leraar-/leerling-systeem met zender mx-16s

leraarzender mx-16s

leraar-/leerling-kabel
best.nr. **4179.1**

leraar-/leerling-kabel
best.nr. **3290.7**

leerlingzender met DSC-bus

leerlingzender met leerling-module
best.nr. **3290.3, 3290.10, 3290.33**
van het opto-elektrische systeem

mx-12, mx-16s, mx-22 in zoverre
DSC-bus best.nr. **3290.24** aanwezig,
mc-19, mc-22s en mc-24

D 14, FM 414, FM 4014, Fm 6014,
mc-10 ... mc-24, mx-22

leerlingzender mx-16s

leraar-/leerling-kabel
best.nr. **4179.1**

leraar-/leerling-kabel
best.nr. **3290.8**

leraarzender met DSC-bus

leraarzender met leraar-module
best.nr. **3290.2, 3290.19, 3290.22**
van het opto-elektrische systeem

mx-12, mx-16s

mc-19 tot mc-24, mx-22

leraar-/leerling-kabel:

4179.1 Voor het leraar-/leerling-systeem van de mx-16s in combinatie met een willekeurige, van een DSC-bus voorziene *GRAUPNER*-zender.

3290.8 Leraar-/leerling-kabel voor de combinatie van een leerlingzender mx-16s met een *GRAUPNER*-leraar-zender met leraarbus van het opto-elektrische systeem.

3290.9 Leraar-/leerling-kabel voor de combinatie van een leraarzender mx-12 resp. mx-16s met een *GRAUPNER*-leerlingzender met leerlingbus van het opto-elektrische systeem.

Gedetailleerde informatie over de opto-elektronische modulen van de hiernaast vermelde leraar- resp. leerlingzenders vindt u in de desbetreffende handleidingen resp. in de *GRAUPNER* hoofdcatalogus FS.

Toegelaten frequenties in de verschillende landen van de EU

Het gebruik van een radiobesturinginstallatie is alleen op de in het desbetreffende EU-land nationaal toegelaten frequenties/kanalen toegestaan. Let op de wettelijke verordeningen. Het gebruik van een radiobesturinginstallatie op daarvan afwijkende frequenties/kanalen is verboden.

Legenda:

F C B = alle modellen

F = alleen vliegende modellen

C B = alleen auto- en scheepsmodellen

Geen aansprakelijkheid voor drukfouten! Wijzigingen voorbehouden!

toelatings-certificaten

conformiteit

garantie-certificaat

service-adressen

Wij geven op dit product een garantie van 24 maanden

De Fa. Graupner GmbH & Co. KG, Henriettenstraße 94-96, 73230 Kirchheim / Teck verleent vanaf de datum van aankoop 24 maanden garantie op dit product. De garantie geldt alleen voor de al bij aankoop van het product aanwezige materiaal- of functiegebreken. Schade die door slijtage, overbelasting, foutieve toebehoren of onvakkundige behandeling toegebracht is, is van garantie uitgesloten. De wettelijke rechten en aanspraken op garantie door de consument worden door deze garantie niet geschaad. Controleert u het product vóór een reclamatie of terugzending nauwkeurig op gebreken, omdat wij u een onkostenvergoeding berekenen, wanneer het product geen mankementen blijkt te vertonen.

**garantiecertificaat
mx-16s**

datum van aankoop
naam van de koper
straat, woonplaats
firmastempel en handtekening van de verkoper